



# **PROGRAM STUDIÓW**

***Kierunek Mechanika i budowa maszyn***

**STUDIA II STOPNIA**

**PROFIL PRAKTYCZNY**

**2025**

## **Spis treści**

|                                                                                                                                  |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>1. Cele kształcenia .....</b>                                                                                                 | <b>3</b>   |
| <b>2. Ogólna charakterystyka studiów.....</b>                                                                                    | <b>4</b>   |
| <b>3. Tabela efektów uczenia się z odniesieniem do charakterystyk drugiego stopnia PRK<br/>6</b>                                 |            |
| <b>4. Weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się.....</b>                                                       | <b>17</b>  |
| <b>5. Plan studiów .....</b>                                                                                                     | <b>19</b>  |
| <b>6. Sylabusy .....</b>                                                                                                         | <b>24</b>  |
| <b>7. Praktyki zawodowe.....</b>                                                                                                 | <b>235</b> |
| <b>8. Opis kwalifikacji uzyskiwanych lub możliwych do uzyskania po ukończeniu studiów<br/>oraz możliwości zatrudnienia .....</b> | <b>236</b> |
| <b>9. Wymogi związane z ukończeniem studiów .....</b>                                                                            | <b>238</b> |

## 1. Cele kształcenia

Podstawowym celem kształcenia na studiach II stopnia na kierunku Mechanika i budowa maszyn będzie przekazanie studentom obszernej, zaawansowanej wiedzy i nabycie przez nich umiejętności praktycznych w zakresie inżynierii mechanicznej, ale również z dyscyplin takich jak matematyka, inżynieria materiałowa, nauki o zarządzaniu i jakości. Dzięki temu studenci powinni wyrobić w sobie interdyscyplinarne, systemowe podejście do rozwiązywania problemów technicznych bazujące na najnowszych osiągnięciach techniki. Cele te będą osiągnięte poprzez:

- poznanie zagadnień związanych z wykorzystaniem mechaniki analitycznej, teorii drgań oraz teorii sprężystości i plastyczności,
- pogłębienie umiejętności posługiwania się nowoczesnymi narzędziami komputerowego wspomagane projektowania, wytwarzania i eksploatacji,
- nabycie umiejętności analizy i symulacji zagadnień mechaniki,
- poznanie zaawansowanych zagadnień z zakresu systemów zintegrowanych,
- rozszerzenie umiejętności projektowania nowoczesnych procesów technologicznych oraz doboru nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych,
- nabycie kompetencji w zakresie psychologii, bezpieczeństwa informacyjnego, ekonomii i zarządzania przedsiębiorstwem oraz zasobami ludzkimi,
- poszerzenie znajomości języka obcego do poziomu pozwalającego na sprawne porozumiewanie się oraz czytanie ze zrozumieniem katalogów, instrukcji urządzeń mechanicznych oraz podobnych dokumentów,
- rozszerzenie umiejętności i kompetencji umożliwiających efektywną pracę w różnego rodzaju zespołach, a także umożliwiających skuteczniejsze komunikowanie się z otoczeniem, samodzielne uczenie się, planowanie rozwoju zawodowego i radzenie sobie na rynku pracy.

## 2. Ogólna charakterystyka studiów

|                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nazwa instytutu realizującego program                                                                                                                                                                                                                                | <b>Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa</b>                                                                                           |
| Katedra                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn</b>                                                                                                |
| Forma studiów                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Stacjonarne</b>                                                                                                                      |
| Liczba semestrów                                                                                                                                                                                                                                                     | studia stacjonarne                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>3</b>                                                                                                                                |
| Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów                                                                                                                                                                                                                  | <b>90</b>                                                                                                                               |
| Język studiów/egzaminów                                                                                                                                                                                                                                              | <b>polski</b>                                                                                                                           |
| Tytuł zawodowy nadawany absolwentom                                                                                                                                                                                                                                  | <b>magister inżynier</b>                                                                                                                |
| Łączna liczba godzin zajęć na studiach                                                                                                                                                                                                                               | <i>Techniki informatyczne w inżynierii mechanicznej - 960</i><br><i>Eksploatacja i obsługa statków powietrznych - 930</i>               |
| Wymiar praktyk zawodowych (miesiąc/godziny)                                                                                                                                                                                                                          | <b>3/510</b>                                                                                                                            |
| Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym                                                                                                                                                                                                      | <b>17</b>                                                                                                                               |
| Łączną liczbę punktów ECTS, jaką student musi uzyskać <b>w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia</b>                                                                                       | <i>Techniki informatyczne w inżynierii mechanicznej - 49 (54,4%)</i><br><i>Eksploatacja i obsługa statków powietrznych - 48 (53,3%)</i> |
| Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać <b>w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, nie mniejszą niż 5 punktów ECTS</b> – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio | <b>6</b>                                                                                                                                |

|                                                                                                                          |                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| nauki humanistyczne lub nauki społeczne                                                                                  |                                                                                                                                                     |
| Ilość punktów ECTS przypisana zajęciom do wyboru przez studenta                                                          | <i><u>Techniki informatyczne w inżynierii mechanicznej-37 (41,1%)</u></i><br><i><u>Eksploatacja i obsługa statków powietrznych - 37 (41,1%)</u></i> |
| Określenie dyscyplin oraz procentowego udziału liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin przyporządkowanej dla kierunku | <i><b>Dyscyplina wiodąca: Inżynieria mechaniczna – 100% (90 ECTS)</b></i>                                                                           |
| Liczba punktów ECTS przyporządkowanych do zajęć kształcących umiejętności praktyczne                                     | <i><u>Techniki informatyczne w inżynierii mechanicznej-53 (58,9%)</u></i><br><i><u>Eksploatacja i obsługa statków powietrznych - 53 (58,9%)</u></i> |

### 3. Tabela efektów uczenia się z odniesieniem do charakterystyk drugiego stopnia PRK

| Symbol kierunkowych efektów uczenia się                                                     | Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu                  | Opis zakładanych efektów uczenia się Absolwent studiów II stopnia                                                                                                                                                                                             | Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK poziom 7 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <i>Kategoria charakterystyki efektów uczenia się - WIEDZA (W) –absolwent zna i rozumie:</i> |                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                             |
| MBM2P_W01                                                                                   | Zakres i głębokość – kompletność perspektywy poznawczej i zależności | ma zaawansowaną wiedzę z matematyki przydatną do praktycznego zastosowania do opisu zagadnień technicznych w mechanice i budowie maszyn, w szczególności zna zasady i algorytmy tworzenia modeli matematycznych i metody ich rozwiązywania                    | P7S_WG                                                      |
| MBM2P_W02                                                                                   |                                                                      | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie mechaniki analitycznej i teorii drgań, w szczególności mechaniki Newtona, ogólnych równań dynamiki, zasad wariacyjnych i formalizmu kanonicznego Hamiltona; zna sposób opisu drgań ciał o jednym i wielu stopniach swobody |                                                             |
| MBM2P_W03                                                                                   |                                                                      | ma rozszerzoną wiedzę na temat teorii sprężystości, mechaniki plastycznego płynięcia i pękania metali                                                                                                                                                         |                                                             |
| MBM2P_W04                                                                                   |                                                                      | ma rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy wytrzymałościowej elementów konstrukcji mechanicznych, w tym zna metody badań wytrzymałościowych                                                                                                                      |                                                             |
| MBM2P_W05                                                                                   |                                                                      | ma uporządkowaną wiedzę na temat procesów wytwarzania i eksploatacji maszyn, w tym metody ich wytwarzania, doboru i kształtowania                                                                                                                             |                                                             |
| MBM2P_W06                                                                                   |                                                                      | ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, obejmującą struktury i właściwości nowoczesnych materiałów inżynierskich, w tym zna charakterystykę pierwiastków i związków chemicznych oraz podstawowe reakcje chemiczne            |                                                             |
| MBM2P_W07                                                                                   |                                                                      | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu budowy, modelowania i obsługi złożonych układów i systemów mechanicznych                                                                                                                          |                                                             |

| Symbol kierunkowych efektów uczenia się | Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu | Opis zakładanych efektów uczenia się Absolwent studiów II stopnia                                                                                                                                                      | Odniesienie do charakterystyki drugiego stopnia PRK poziom 7 |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| MBM2P_W08                               |                                                     | ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie optymalnego projektowania i konstruowania elementów maszyn, zespołów, mechanizmów oraz systemów                                                                        |                                                              |
| MBM2P_W09                               |                                                     | ma rozszerzoną wiedzę na temat eksploatacji, niezawodności i bezpieczeństwa nowoczesnych układów mechanicznych oraz systemów produkcyjnych, jak również działań związanych z utrzymaniem ruchu                         |                                                              |
| MBM2P_W10                               |                                                     | ma rozszerzoną wiedzę z zakresu praktycznego zastosowania informatyki, zwłaszcza systemów komputerowych wspomagających projektowanie, wytwarzanie oraz obliczenia inżynierskie i planowanie produkcji oraz bazy danych |                                                              |
| MBM2P_W11                               |                                                     | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie konstruowania części i zespołów maszyn oraz tworzenia procesów technologicznych z użyciem systemów komputerowego wspomagania typu CAX                                               |                                                              |
| MBM2P_W12                               |                                                     | ma pogłębioną wiedzę w zakresie programowania obrabiarek sterowanych numerycznie, w tym zna budowę narzędzi i maszyn technologicznych, systemy pomiarowe oraz zna sposoby i metody ich wykorzystania                   |                                                              |
| MBM2P_W13                               |                                                     | zna zaawansowane zagadnienia związane z systemami zintegrowanymi, w tym ich budowę i zastosowanie, narzędzia i techniki oraz sposoby ich wdrażania oraz wykorzystania                                                  |                                                              |
| MBM2P_W14                               |                                                     | zna aktualny stan oraz trendy rozwojowe w mechanice i budowie maszyn, a także fundamentalne problemy z tym związane                                                                                                    |                                                              |
| MBM2P_W15                               | Kontekst uwarunkowania i skutki                     | ma pogłębioną wiedzę w zakresie metodologii prowadzenia badań eksperymentalnych i testowania hipotez                                                                                                                   | P7S_WK                                                       |
| MBM2P_W16                               |                                                     | zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w środowisku przemysłowym oraz systemy zarządzania bezpieczeństwem                                                                                                           |                                                              |

| Symbol kierunkowych efektów uczenia się                                              | Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu | Opis zakładanych efektów uczenia się Absolwent studiów II stopnia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Odniesienie do charakterystyki drugiego stopnia PRK poziom 7 |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| MBM2P_W17                                                                            |                                                     | zna przepisy i normy dotyczące budowy, obsługi oraz eksploatacji maszyn i urządzeń, a także zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                              |
| MBM2P_W18                                                                            |                                                     | ma wiedzę z zakresu sieci i systemów komputerowych oraz zna podstawowe problemy cyberbezpieczeństwa, w tym sposoby jego zapewnienia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                              |
| MBM2P_W19                                                                            |                                                     | ma pogłębioną wiedzę z zakresu ekonomii, w szczególności zna prawa i mechanizmy funkcjonowania gospodarki rynkowej, prawne i etyczne uwarunkowania działalności produkcyjnej oraz zna metody tworzenia kosztorysów                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                              |
| MBM2P_W20                                                                            |                                                     | ma pogłębioną wiedzę na temat zarządzania organizacjami oraz zna podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form działalności gospodarczej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                              |
| MBM2P_W21                                                                            |                                                     | ma pogłębioną wiedzę dotyczącą znaczenia zasobów ludzkich oraz metody efektywnego zarządzania nimi; zna zasady funkcjonowania człowieka w organizacjach                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                              |
| MBM2P_W22                                                                            |                                                     | rozumie podstawową terminologię z zakresu psychologii i prawidłowo się nią posługuje w pracy zawodowej; zna wybrane koncepcje psychologiczne człowieka wyjaśniające mechanizmy ludzkich działań                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                              |
| MBM2P_W23                                                                            |                                                     | zna język obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologię obcojęzyczną z dziedziny nauk inżyneryjno-technicznych oraz ma wiedzę niezbędną do tłumaczenia obcojęzycznych tekstów i instrukcji związanych z mechaniką i budową maszyn oraz posiada rozszerzoną wiedzę dotyczącą zasad gramatyczno-leksykalnych stosowanych w mowie i w piśmie potrzebną do zrozumienia zagadnień związanych z tą tematyką |                                                              |
| Kategoria charakterystyki efektów uczenia się - UMIEJĘTNOŚCI (U) –absolwent potrafi: |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                              |



| Symbol kierunkowych efektów uczenia się | Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu               | Opis zakładanych efektów uczenia się Absolwent studiów II stopnia                                                                                                                                                                                                      | Odniesienie do charakterystyki drugiego stopnia PRK poziom 7 |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| MBM2P_U01                               | Wykorzystanie wiedzy – rozwiązywane problemy i wykonywane zadania | potrafi wykorzystać nabytą wiedzę z zakresu matematyki do tworzenia modeli matematycznych przy rozwiązywaniu problemów technicznych; potrafi dobierać i stosować metody ich rozwiązywania i analizy                                                                    | P7S_UW                                                       |
| MBM2P_U02                               |                                                                   | potrafi przeprowadzić analizę ruchu ciał, zapisać uogólnione równania ruchu Lagrange’a, Hamiltona, zna i rozumie ich podstawowe rozwiązania (całki ruchu); potrafi przeprowadzić analizę ruchu drgającego ciał, w tym zapisać równania ruchu i ich rozwiązania         |                                                              |
| MBM2P_U03                               |                                                                   | potrafi wyznaczyć stan naprężenia i stan odkształcenia w materiale będącym pod obciążeniem, ma umiejętność praktycznego zastosowania hipotez wyężeniowych oraz opisu materiałów sprężystych i plastycznych w zagadnieniach inżynierskich                               |                                                              |
| MBM2P_U04                               |                                                                   | potrafi porównać i ocenić właściwości poszczególnych tworzyw konstrukcyjnych w kontekście ich przydatności w projektowanej konstrukcji, a także prawidłowo dobrać materiał do wykonania elementów maszyn, urządzeń oraz narzędzi i przyrządów obróbkowych              |                                                              |
| MBM2P_U05                               |                                                                   | potrafi zidentyfikować skutki właściwej i niewłaściwej eksploatacji obiektów technicznych oraz określić ich wpływ na trwałość i niezawodność konstrukcji                                                                                                               |                                                              |
| MBM2P_U06                               |                                                                   | potrafi zaplanować działania obsługowo-eksploatacyjne oraz przygotować dokumentację dotyczącą obsługi obiektów technicznych                                                                                                                                            |                                                              |
| MBM2P_U07                               |                                                                   | potrafi wykonać zadania związane z projektowaniem procesów technologicznych z uwzględnieniem ich efektywności, automatyzacji oraz aspektów pozatechnicznych; potrafi rozwiązywać złożone i nietypowe problemy poprzez zastosowanie zintegrowanych systemów wytwarzania |                                                              |
| MBM2P_U09                               |                                                                   | umie efektywnie wykorzystać zdobywane doświadczenie zawodowe do rozwiązywania nietypowych zadań inżynierskich                                                                                                                                                          |                                                              |
| MBM2P_U10                               |                                                                   | potrafi zaprojektować proces technologiczny wykorzystujący nowoczesne i zintegrowane systemy wytwarzania, a także dobrać urządzenia do jego realizacji                                                                                                                 |                                                              |

| Symbol kierunkowych efektów uczenia się | Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu | Opis zakładanych efektów uczenia się Absolwent studiów II stopnia                                                                                                                                                                          | Odniesienie do charakterystyki drugiego stopnia PRK poziom 7 |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| MBM2P_U12                               |                                                     | potrafi wykorzystać zaawansowane metody numeryczne do wspomagania prac inżynierskich w zakresie budowy maszyn                                                                                                                              |                                                              |
| MBM2P_U13                               |                                                     | potrafi prawidłowo dobrać techniki komputerowe oraz posługiwać się nimi w celu modelowania i symulacji układów mechanicznych                                                                                                               |                                                              |
| MBM2P_U14                               |                                                     | wykorzystuje zaawansowane funkcje arkuszy kalkulacyjnych, a także tworzy i wykorzystuje bazy danych                                                                                                                                        |                                                              |
| MBM2P_U15                               |                                                     | potrafi formułować i rozwiązywać zadania poprzez interdyscyplinarną integrację wiedzy z dziedzin i dyscyplin wykorzystywanych w systemach zintegrowanych oraz potrafi je analizować i wykorzystywać                                        |                                                              |
| MBM2P_U16                               |                                                     | potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości mechanicznych                                                                                                               |                                                              |
| MBM2P_U17                               |                                                     | potrafi korzystać z katalogów oraz norm krajowych i międzynarodowych w celu doboru odpowiednich komponentów do projektowanego systemu mechanicznego                                                                                        |                                                              |
| MBM2P_U18                               |                                                     | potrafi dokonać analizy stanu technicznego poszczególnych systemów oraz instalacji obiektów eksploatacji, a także wyznaczyć podstawowe charakterystyki niezawodnościowe, obliczyć wybrane współczynniki eksploatacji obiektów technicznych |                                                              |
| MBM2P_U20                               |                                                     | potrafi ocenić przydatność oraz możliwość wykorzystania nowych osiągnięć techniki i technologii w obszarach powiązanych funkcjonalnie z systemami zintegrowanymi; potrafi dobierać i stosować w praktyce elementy tych systemów            |                                                              |
| MBM2P_U21                               |                                                     | ma praktyczne przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym                                                                                                                                                                   |                                                              |
| MBM2P_U24                               |                                                     | potrafi wykonać kosztorys umożliwiający zaplanowanie procesu produkcyjnego, a także przeprowadzenie analizy ekonomicznej                                                                                                                   |                                                              |

| Symbol kierunkowych efektów uczenia się | Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu                                                                                   | Opis zakładanych efektów uczenia się Absolwent studiów II stopnia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK poziom 7 |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| MBM2P_U25                               |                                                                                                                                       | potrafi identyfikować wybrane problemy w zakresie cyberbezpieczeństwa, zapobiegać im, a także odpowiednio na nie reagować                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                             |
| MBM2P_U11                               | Komunikowanie się – odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym | potrafi przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji zadania inżynierskiego, zwłaszcza w formie dokumentacji z uwzględnieniem szczegółowych zagadnień z zakresu mechaniki i budowy maszyn, jak również poprowadzić debatę na ten temat                                                                                                                                                                       | P7S_UK                                                      |
| MBM2P_U19                               |                                                                                                                                       | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł z dziedziny nauk inżynieryjno–technicznych; potrafi integrować oraz interpretować uzyskane informacje, a także wyciągać wnioski, formułować opinie oraz podawać ich wyczerpujące uzasadnienie                                                                                                                                                       |                                                             |
| MBM2P_U28                               |                                                                                                                                       | w pracy zawodowej potrafi wykorzystać wiedzę o psychologicznych podstawach zachowania w pracy zespołowej, a także wiedzę z zakresu komunikacji interpersonalnej; efektywnie komunikuje się z innymi oraz unika barier komunikacyjnych                                                                                                                                                                                      |                                                             |
| MBM2P_U32                               |                                                                                                                                       | posługuje się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią; potrafi swobodnie przekazywać informacje dotyczące problemów z dziedziny nauk inżynieryjno–technicznych, w tym potrafi używać w sposób praktyczny języka obcego do czytania i tworzenia dokumentacji technicznej, instrukcji obsługi urządzeń mechanicznych oraz literatury technicznej |                                                             |
| MBM2P_U08                               | Organizacja pracy – planowanie i praca zespołowa                                                                                      | potrafi samodzielnie zaproponować sposób usprawnienia istniejących rozwiązań w oparciu o aktualny stan wiedzy; potrafi ukierunkować innych w tym zakresie                                                                                                                                                                                                                                                                  | P7S_UO                                                      |
| MBM2P_U23                               |                                                                                                                                       | stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz standardy w obszarze zarządzania bezpieczeństwem                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                             |
| MBM2P_U26                               |                                                                                                                                       | potrafi uczestniczyć w przygotowaniu oraz realizacji projektów inżynierskich i organizacyjnych, umie oszacować czas potrzebny na realizację zadania; potrafi opracować kosztorys i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów                                                                                                                                                                          |                                                             |

| Symbol kierunkowych efektów uczenia się                                                             | Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu | Opis zakładanych efektów uczenia się Absolwent studiów II stopnia                                                                                                                                                                     | Odniesienie do charakterystyki drugiego stopnia PRK poziom 7 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| MBM2P_U27                                                                                           |                                                     | potrafi pracować indywidualnie i w zespole, podejmować w nim kierowniczą rolę oraz określić priorytety związane z realizacją zadań całego zespołu jak również zadań indywidualnych                                                    |                                                              |
| MBM2P_U30                                                                                           |                                                     | potrafi praktycznie zastosować prawa ekonomiczne do oceny procesu produkcyjnego, a także umie analizować zależności występujące w procesach gospodarczych w skali mikro- i makroekonomicznej                                          |                                                              |
| MBM2P_U31                                                                                           |                                                     | potrafi identyfikować i interpretować podstawowe, a także złożone i nietypowe zjawiska oraz procesy społeczno-ekonomiczne i prawne z wykorzystaniem wiedzy z zakresu zarządzania                                                      |                                                              |
| MBM2P_U22                                                                                           | Uczenie się – planowanie                            | potrafi formułować i testować hipotezy przy rozwiązywaniu problemów inżynierskich i badawczych                                                                                                                                        | P7S_UU                                                       |
| MBM2P_U29                                                                                           | własnego rozwoju i rozwoju innych osób              | ma umiejętność samokształcenia, podnoszenia kwalifikacji zawodowych; potrafi samodzielnie określić kierunki dalszego uczenia się i ukierunkować innych w tym zakresie                                                                 |                                                              |
| Kategoria charakterystyki efektów uczenia się - KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K) –absolwent jest gotów do: |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                              |
| MBM2P_K01                                                                                           | Oceny – krytyczne podejście                         | ma świadomość konieczności dalszego doksztalcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści; świadomie planuje ścieżkę własnej kariery | P7S_KK                                                       |
| MBM2P_K07                                                                                           |                                                     | wykazuje zasadny, umotywowany wiedzą i umiejętnościami, krytycyzm wobec nierzetelnych podejść badawczych                                                                                                                              |                                                              |
| MBM2P_K04                                                                                           |                                                     | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną; jest gotowy podporządkować się zasadom pracy w zespole i ponosić odpowiedzialność za wspólnie podejmowane działania                                                                  | P7S_KO                                                       |

| Symbol kierunkowych efektów uczenia się | Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu                                               | Opis zakładanych efektów uczenia się Absolwent studiów II stopnia                                                                                                                                                                                                                                                                      | Odniesienie do charakterystyki drugiego stopnia PRK poziom 7 |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| MBM2P_K05                               | Odpowiedzialność – wypełnianie zobowiązań społecznych i działalność na rzecz interesu publicznego | jest gotów do realizacji działań w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, w szczególności przy wypełnianiu zobowiązań społecznych, inspirowaniu, inicjowaniu i organizowaniu przedsięwzięć uwzględniających interes publiczny                                                                                                             |                                                              |
| MBM2P_K06                               |                                                                                                   | jest świadomy roli magistra inżyniera mechaniki i budowy maszyn w społeczeństwie w zakresie jakości i konkurencyjności pracy, w szczególności zaś w zakresie propagowania nowoczesnych rozwiązań technicznych oraz ich wpływu na poprawę życia człowieka; przekazuje w sposób zrozumiały zdobytą wiedzę                                |                                                              |
| MBM2P_K03                               | Rola zawodowa – niezależność i rozwój etosu                                                       | ma świadomość roli pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności inżyniera w zakresie mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje                                                                                                                          | P7S_KR                                                       |
| MBM2P_K02                               |                                                                                                   | jest gotów do profesjonalnej pracy, jako magister inżynier w zakresie mechaniki i budowy maszyn, ma świadomość roli własnych zachowań i przestrzegania zasad etyki, rzetelnego podejścia do badań, zasięgania opinii ekspertów oraz szacunku wobec klienta, wszystkich grup społecznych i poszanowania różnorodności poglądów i kultur |                                                              |

**Tabela efektów uczenia się z odniesieniem do charakterystyk drugiego stopnia PRK umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich**

| Kategoria charakterystyki efektów uczenia się | Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu               | Kod składnika opisu | Poziom 7                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Wiedza: zna i rozumie</b>                  | Zakres i głębia – kompletność perspektywy poznawczej i zależności | P7S_WG              | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie mechaniki analitycznej i teorii drgań, w szczególności mechaniki Newtona, ogólnych równań dynamiki, zasad wariacyjnych i formalizmu kanonicznego Hamiltona; zna sposób opisu drgań ciał o jednym i wielu stopniach swobody |
|                                               |                                                                   |                     | ma rozszerzoną wiedzę na temat teorii sprężystości, mechaniki plastycznego płynięcia i pękania metali                                                                                                                                                         |
|                                               |                                                                   |                     | ma rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy wytrzymałościowej elementów konstrukcji mechanicznych, w tym zna metody badań wytrzymałościowych                                                                                                                      |
|                                               |                                                                   |                     | ma uporządkowaną wiedzę na temat procesów wytwarzania i eksploatacji maszyn, w tym metody ich wytwarzania, doboru i kształtowania                                                                                                                             |
|                                               |                                                                   |                     | ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, obejmującą struktury i właściwości nowoczesnych materiałów inżynierskich, w tym zna charakterystykę pierwiastków i związków chemicznych oraz podstawowe reakcje chemiczne            |
|                                               |                                                                   |                     | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu budowy, modelowania i obsługi złożonych układów i systemów mechanicznych                                                                                                                          |
|                                               |                                                                   |                     | ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie optymalnego projektowania i konstruowania elementów maszyn, zespołów, mechanizmów oraz systemów                                                                                                               |
|                                               |                                                                   |                     | ma rozszerzoną wiedzę na temat eksploatacji, niezawodności i bezpieczeństwa nowoczesnych układów mechanicznych oraz systemów produkcyjnych, jak również działań związanych z utrzymaniem ruchu                                                                |
|                                               |                                                                   |                     | ma rozszerzoną wiedzę z zakresu praktycznego zastosowania informatyki, zwłaszcza systemów komputerowych wspomagających projektowanie, wytwarzanie oraz obliczenia inżynierskie i planowanie produkcji oraz bazy danych                                        |
|                                               |                                                                   |                     | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie konstruowania części i zespołów maszyn oraz tworzenia procesów technologicznych z użyciem systemów komputerowego wspomagania typu CAX                                                                                      |

|                              |                                                                   |        |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              |                                                                   |        | ma pogłębioną wiedzę w zakresie programowania obrabiarek sterowanych numerycznie, w tym zna budowę narzędzi i maszyn technologicznych, systemy pomiarowe oraz zna sposoby i metody ich wykorzystania                                                                   |
|                              |                                                                   |        | zna zaawansowane zagadnienia związane z systemami zintegrowanymi, w tym ich budowę i zastosowanie, narzędzia i techniki oraz sposoby ich wdrażania oraz wykorzystania                                                                                                  |
|                              | Kontekst – uwarunkowania, skutki                                  | P7S_WK | zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w środowisku przemysłowym oraz systemy zarządzania bezpieczeństwem                                                                                                                                                           |
|                              |                                                                   |        | zna przepisy i normy dotyczące budowy, obsługi oraz eksploatacji maszyn i urządzeń, a także zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego                                                                                                                  |
| <b>Umiejętności: potrafi</b> | Wykorzystanie wiedzy – rozwiązywane problemy i wykonywane zadania | P7S_UW | potrafi przeprowadzić analizę ruchu ciał, zapisać uogólnione równania ruchu Lagrange’a, Hamiltona, zna i rozumie ich podstawowe rozwiązania (całki ruchu); potrafi przeprowadzić analizę ruchu drgającego ciała, w tym zapisać równania ruchu i ich rozwiązania        |
|                              |                                                                   |        | potrafi wyznaczyć stan naprężenia i stan odkształcenia w materiale będącym pod obciążeniem, ma umiejętność praktycznego zastosowania hipotez wytrzymałościowych oraz opisu materiałów sprężystych i plastycznych w zagadnieniach inżynierskich                         |
|                              |                                                                   |        | potrafi porównać i ocenić właściwości poszczególnych tworzyw konstrukcyjnych w kontekście ich przydatności w projektowanej konstrukcji, a także prawidłowo dobrać materiał do wykonania elementów maszyn, urządzeń oraz narzędzi i przyrządów obróbkowych              |
|                              |                                                                   |        | potrafi zidentyfikować skutki właściwej i niewłaściwej eksploatacji obiektów technicznych oraz określić ich wpływ na trwałość i niezawodność konstrukcji                                                                                                               |
|                              |                                                                   |        | potrafi zaplanować działania obsługowo-eksploatacyjne oraz przygotować dokumentację dotyczącą obsługi obiektów technicznych                                                                                                                                            |
|                              |                                                                   |        | potrafi wykonać zadania związane z projektowaniem procesów technologicznych z uwzględnieniem ich efektywności, automatyzacji oraz aspektów pozatechnicznych; potrafi rozwiązywać złożone i nietypowe problemy poprzez zastosowanie zintegrowanych systemów wytwarzania |
|                              |                                                                   |        | potrafi zaprojektować proces technologiczny wykorzystujący nowoczesne i zintegrowane systemy wytwarzania, a także dobrać urządzenia do jego realizacji                                                                                                                 |
|                              |                                                                   |        | potrafi wykorzystać zaawansowane metody numeryczne do wspomagania prac inżynierskich w zakresie budowy maszyn                                                                                                                                                          |
|                              |                                                                   |        | potrafi prawidłowo dobrać techniki komputerowe oraz posługiwać się nimi w celu modelowania i symulacji układów mechanicznych                                                                                                                                           |
|                              |                                                                   |        | potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości mechanicznych                                                                                                                                           |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | potrafi dokonać analizy stanu technicznego poszczególnych systemów oraz instalacji obiektów eksploatacji, a także wyznaczyć podstawowe charakterystyki niezawodnościowe, obliczyć wybrane współczynniki eksploatacji obiektów technicznych |
|  |  |  | potrafi ocenić przydatność oraz możliwość wykorzystania nowych osiągnięć techniki i technologii w obszarach powiązanych funkcjonalnie z systemami zintegrowanymi; potrafi dobierać i stosować w praktyce elementy tych systemów            |
|  |  |  | ma praktyczne przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym                                                                                                                                                                   |



#### 4. Weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się

Weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się na studiach II stopnia kierunku *Mechanika i budowa maszyn* będzie odbywać się w oparciu o sylabusy do poszczególnych przedmiotów, praktyk i seminarium, w których określone są warunki i wymogi sprawdzania i realizacji zakładanych efektów uczenia się. Osoby prowadzące poszczególne zajęcia będą dokonywać bieżącej analizy osiąganych efektów uczenia się w oparciu o prace studentów. Prace podlegają archiwizacji zgodnie z przepisami wewnętrznymi uczelni w zakresie przechowywania prac zaliczeniowych i egzaminacyjnych studentów.

Weryfikacja zakładanych efektów uczenia się na studiach II stopnia na kierunku *Mechanika i budowa maszyn* w PWSZ w Chełmie uwzględnia:

- 1) weryfikację efektów uczenia się dla zajęć (przeprowadzaną poprzez zaliczenia ustne i pisemne)
- 2) weryfikację efektów uczenia się dla zajęć praktycznych i praktyk zawodowych (przeprowadzaną na podstawie analizy dokumentacji potwierdzającej realizację praktyk zawodowych)
- 3) weryfikację efektów uczenia się w procesie dyplomowania (z uwzględnieniem seminarium dyplomowego, pracy dyplomowej i egzaminu dyplomowego).

Zasady weryfikacji efektów uczenia się określa się na poziomie ogólnouczelnianym opierając się na aktach obowiązujących w uczelni..

Ocenę pozytywną otrzymuje student, który osiągnął wszystkie zamierzone efekty uczenia się. Weryfikacja będzie obejmować wszystkie kategorie obszarów, tj. wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne. Potwierdzeniem nabycia przez studenta kompetencji są otrzymane przez niego oceny wyrażone w stopniach: **bardzo dobry, dobry plus, dobry, dostateczny plus, dostateczny**. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który nie osiągnął zamierzonych efektów uczenia się. Ocena jest wystawiana w oparciu o szczegółowe wskaźniki, kryteria i sposoby oceniania określone przez osoby odpowiedzialne za realizację zajęć z danego przedmiotu.

Do metod weryfikacji efektów uczenia się uzyskiwanych w procesie kształcenia na poziomie przedmiotu/modułu należą:

- egzamin – ustny, opisowy, testowy;
- zaliczenie – ustne, opisowe, testowe;
- kolokwium;

- przygotowanie sprawozdania, projektu, analizy, raportu lub referatu;
- rozwiązywanie zadań problemowych;
- prezentacje multimedialne prowadzone i przygotowywane indywidualnie lub grupowo;
- wypowiedzi ustne, aktywność w dyskusji;
- przygotowanie do zajęć, wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych oraz aktywność studentów podczas zajęć;
- recenzja pracy dyplomowej;
- egzamin dyplomowy;

Program studiów II stopnia na kierunku Mechanika i budowa maszyn nie zakłada odrębnej weryfikacji efektów uczenia się osiągniętych przez studentów podczas realizacji zajęć z udziałem nauczyciela oraz godzin bez udziału nauczyciela akademickiego. Przyjęte zostało, że student osiągnięte przypisane poszczególnym przedmiotom efekty uczenia się w przypadku odpowiedniego nakładu pracy (określonego przez punkty ECTS). Tym samym weryfikacja efektów uczenia się osiągniętych w trakcie zajęć z udziałem nauczyciela oraz godzin bez udziału nauczyciela akademickiego dokonywana jest łącznie. Nie jest bowiem możliwe wskazanie efektów uczenia się realizowanych wyłącznie podczas godzin bez udziału nauczyciela akademickiego.



## 5. Plan studiów

*Kierunek: Mechanika i budowa maszyn*

*z modułami obieralnymi:*

- Techniki informatyczne w inżynierii mechanicznej
- Eksplotacja i obsługa statków powietrznych

*od roku akademickiego 2025/2026  
studia stacjonarne II stopnia  
profil praktyczny*

### Semestr I

| Lp.                      | Kod przedmiotu | Nazwa przedmiotu                                                         | Typ | Typ zajęć i suma godzin   |                             |                               |                                        |                                 | Forma zaliczenia | ECTS |
|--------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------|------------------|------|
|                          |                |                                                                          |     | Wykłady<br>(ilość godzin) | Ćwiczenia<br>(ilość godzin) | Laboratoria<br>(ilość godzin) | Ćwiczenia projektowe<br>(ilość godzin) | Konwersatoria<br>(ilość godzin) |                  |      |
| 1.                       | MM_01          | Metodologia pisania pracy magisterskiej. Prowadzenie badań empirycznych. | P   |                           | 15                          |                               |                                        |                                 | Ocena            | 1    |
| 2.                       |                |                                                                          |     |                           |                             |                               |                                        |                                 |                  |      |
| 3.                       | MM_02-a        | Mechanika analityczna i teoria drgań                                     | P   | 30                        |                             |                               |                                        |                                 | Egzamin          | 2    |
| 4.                       | MM_02-b        |                                                                          |     |                           | 30                          |                               |                                        |                                 | Ocena            | 2    |
| 5.                       | MM_03-a        | Współczesne materiały inżynierskie                                       | P   | 15                        |                             |                               |                                        |                                 | Egzamin          | 1,5  |
| 6.                       | MM_03-b        |                                                                          |     |                           |                             | 30                            |                                        |                                 | Ocena            | 2    |
| 7.                       | MM_04-a        | Zintegrowane systemy wytwarzania                                         | P   | 30                        |                             |                               |                                        |                                 | Ocena            | 2    |
| 8.                       | MM_04-b        |                                                                          |     |                           |                             |                               | 30                                     |                                 | Ocena            | 1,5  |
| 9.                       | MM_05-a        | Modelowanie maszyn                                                       | P   | 15                        |                             |                               |                                        |                                 | Ocena            | 1    |
| 10.                      | MM_05-b        |                                                                          |     |                           |                             | 30                            |                                        |                                 | Ocena            | 2    |
| 11.                      | MM_06          | Zarządzanie przedsiębiorstwem                                            | P   | 15                        |                             |                               |                                        |                                 | Ocena            | 1    |
| 12.                      | MM_07-a        | Matematyka inżynierska                                                   | P   | 15                        |                             |                               |                                        |                                 | Egzamin          | 1    |
| 13.                      | MM_07-b        |                                                                          |     |                           | 15                          |                               |                                        |                                 | Ocena            | 1    |
| 14.                      | MM_08-a        | Metody numeryczne w analizie konstrukcji                                 | P   | 15                        |                             |                               |                                        |                                 | Ocena            | 1    |
| 15.                      | MM_08-b        |                                                                          |     |                           |                             | 30                            |                                        |                                 | Ocena            | 2    |
| 16.                      | MM_09-a        | Systemy CAx                                                              | P   | 15                        |                             |                               |                                        |                                 | Ocena            | 1    |
| 17.                      | MM_09-b        |                                                                          |     |                           |                             |                               | 30                                     |                                 | Ocena            | 2    |
| 18.                      | MM_10-a        | Teoria sprężystości i plastyczności                                      | P   | 15                        |                             |                               |                                        |                                 | Ocena            | 1    |
| 19.                      | MM_10-b        |                                                                          |     |                           | 30                          |                               |                                        |                                 | Ocena            | 2    |
| 20.                      | MM_11-a        | Nowoczesne procesy wytwarzania                                           | P   | 15                        |                             |                               |                                        |                                 | Ocena            | 1    |
| 21.                      | MM_11-b        |                                                                          |     |                           |                             | 30                            |                                        |                                 | Ocena            | 2    |
| W sumie godzin           |                |                                                                          |     | 180                       | 90                          | 120                           | 60                                     | 0                               |                  | 30   |
| Razem godzin w semestrze |                |                                                                          |     | 450                       |                             |                               |                                        |                                 |                  |      |

| Forma zaliczenia-sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się |                                                                   | Typ |                          |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------|
| Ocena                                                        | student uzyskuje punkty kredytowe w oparciu o zaliczenie na ocenę | P   | Przedmiot kierunkowy     |
| Egzamin                                                      | student uzyskuje punkty kredytowe w oparciu o egzamin końcowy     | HS  | Humanistyczno- społeczne |
| Zaliczenie                                                   | student uzyskuje punkty kredytowe w oparciu o zaliczenie          | OB  | Obieralny                |

***Moduł obieralny „Techniki informatyczne w inżynierii mechanicznej”***

**Semestr II**

| Lp.                             | Kod przedmiotu | Nazwa przedmiotu                                              | Typ | Typ zajęć i suma godzin   |                             |                               |                                        |                                 | Forma zaliczenia | ECTS      |
|---------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------|-----|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------|------------------|-----------|
|                                 |                |                                                               |     | Wykłady<br>(ilość godzin) | Ćwiczenia<br>(ilość godzin) | Laboratoria<br>(ilość godzin) | Ćwiczenia projektowe<br>(ilość godzin) | Konwersatoria<br>(ilość godzin) |                  |           |
| 1.                              | MM_14          | Zarządzanie zasobami ludzkimi                                 | HS  | 15                        |                             |                               |                                        |                                 | Ocena            | 1         |
| 2.                              | MM_15          | Wybrane zagadnienia psychologii                               | HS  |                           |                             |                               |                                        | 30                              | Ocena            | 2         |
| 3.                              | MM_16          | Seminarium magisterskie I                                     | P   |                           | 15                          |                               |                                        |                                 | Ocena            | 4         |
| 4.                              | MM_12          | Lektorat języka obcego I                                      | OB  |                           | 30                          |                               |                                        |                                 | Ocena            | 1,5       |
| 5.                              | MM_24          | Wprowadzenie do praktyk zawodowych                            | P   |                           | 15                          |                               |                                        |                                 | Ocena            | 1         |
| 6.                              | MM_20/1-a      | Symulacja nieliniowych zagadnień mechaniki                    | OB  | 15                        |                             |                               |                                        |                                 | Egzamin          | 1         |
| 7.                              | MM_20/1-b      |                                                               |     |                           |                             | 30                            |                                        |                                 | Ocena            | 1,5       |
| 8.                              | MM_21/2-a      | Utrzymanie ruchu w przedsiębiorstwie                          | OB  | 15                        |                             |                               |                                        |                                 | Egzamin          | 1         |
| 9.                              | MM_21/2-b      |                                                               |     |                           |                             |                               | 30                                     |                                 | Ocena            | 1,5       |
| 10.                             | MM_20/3-a      | Zaawansowane modelowanie i symulacje                          | OB  | 15                        |                             |                               |                                        |                                 | Ocena            | 1         |
| 11.                             | MM_20/3-b      |                                                               |     |                           |                             | 30                            |                                        |                                 | Ocena            | 2         |
| 12.                             | MM_20/4        | Zastosowanie arkuszy kalkulacyjnych w inżynierii mechanicznej | OB  |                           |                             | 30                            |                                        |                                 | Ocena            | 1,5       |
| <b>W sumie godzin</b>           |                |                                                               |     | <b>60</b>                 | <b>60</b>                   | <b>90</b>                     | <b>30</b>                              | <b>30</b>                       |                  | <b>19</b> |
| <b>Razem godzin w semestrze</b> |                |                                                               |     | <b>270</b>                |                             |                               |                                        |                                 |                  |           |
| 13.                             | MM_25/1        | Praktyka zawodowa I                                           | OB  | 330                       |                             |                               |                                        |                                 | Ocena            | 11        |
|                                 |                |                                                               |     |                           |                             |                               |                                        |                                 |                  | <b>30</b> |
| <b>W sumie ECTS</b>             |                |                                                               |     |                           |                             |                               |                                        |                                 |                  |           |

Moduły obieralne:

|     |       |                                |     |  |    |  |  |  |       |     |
|-----|-------|--------------------------------|-----|--|----|--|--|--|-------|-----|
| 22. | MM_12 | Lektorat języka angielskiego I | OB. |  | 30 |  |  |  | Ocena | 1,5 |
| 22. |       | Lektorat języka niemieckiego I | OB. |  | 30 |  |  |  | Ocena | 1,5 |

Wybór konkretnego języka w ramach przedmiotu *Lektorat języka obcego I* determinuje wybór tego samego języka w ramach przedmiotu *Lektorat języka obcego II*.

### Semestr III

| Lp.                             | Kod przedmiotu | Nazwa przedmiotu                                 | Typ | Typ zajęć i suma godzin   |                             |                               |                                        |                                 | Forma zaliczenia | ECTS      |
|---------------------------------|----------------|--------------------------------------------------|-----|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------|------------------|-----------|
|                                 |                |                                                  |     | Wykłady<br>(ilość godzin) | Ćwiczenia<br>(ilość godzin) | Laboratoria<br>(ilość godzin) | Ćwiczenia projektowe<br>(ilość godzin) | Konwersatoria<br>(ilość godzin) |                  |           |
| 1.                              | MM_18          | Ekonomia                                         | HS  | 30                        |                             |                               |                                        |                                 | Ocena            | 2         |
| 2.                              | MM_19          | Bezpieczeństwo informacyjne                      | HS  | 15                        |                             |                               |                                        |                                 | Ocena            | 1         |
| 3.                              | MM_17          | Seminarium magisterskie II                       | P   |                           | 30                          |                               |                                        |                                 | Ocena            | 12        |
| 4.                              | MM_13          | Lektorat języka obcego II                        | OB  |                           | 30                          |                               |                                        |                                 | Egzamin          | 2         |
| 5.                              | MM_21/1-a      | Zaawansowane techniki w programowaniu obrabiarek | OB  | 30                        |                             |                               |                                        |                                 | Egzamin          | 1,5       |
| 6.                              | MM_21/1-b      |                                                  |     |                           |                             | 30                            |                                        |                                 | Ocena            | 1,5       |
| 7.                              | MM_21/3-a      | Analiza kosztów wytwarzania                      | OB  | 15                        |                             |                               |                                        |                                 | Ocena            | 1         |
| 8.                              | MM_21/3-b      |                                                  |     |                           |                             |                               | 30                                     |                                 | Ocena            | 1,5       |
| 9.                              | MM_20/2        | Inżynierskie bazy danych                         | OB  |                           |                             | 30                            |                                        |                                 | Ocena            | 1,5       |
| <b>W sumie godzin</b>           |                |                                                  |     | <b>90</b>                 | <b>60</b>                   | <b>60</b>                     | <b>30</b>                              |                                 |                  | <b>24</b> |
| <b>Razem godzin w semestrze</b> |                |                                                  |     | <b>240</b>                |                             |                               |                                        |                                 |                  |           |
| 10.                             | MM_25/2        | Praktyka zawodowa II                             | OB  | 180                       |                             |                               |                                        |                                 | Ocena            | 6         |
| <b>W sumie ECTS</b>             |                |                                                  |     |                           |                             |                               |                                        |                                 |                  | <b>30</b> |

| <b>Semestr</b>                                                        | <b>I</b>   | <b>II</b>  | <b>III</b> |
|-----------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|
| <b>Ilość godzin dydaktycznych w poszczególnych semestrach, w tym:</b> | <b>450</b> | <b>270</b> | <b>240</b> |
| <i>Wykłady</i>                                                        | <b>180</b> | <b>60</b>  | <b>90</b>  |
| <i>Ćwiczenia</i>                                                      | <b>90</b>  | <b>60</b>  | <b>60</b>  |
| <i>Konwersatoria</i>                                                  |            | <b>30</b>  |            |
| <i>Laboratoria</i>                                                    | <b>120</b> | <b>90</b>  | <b>60</b>  |
| <i>Ćwiczenia projektowe</i>                                           | <b>60</b>  | <b>30</b>  | <b>30</b>  |
| <i>Warsztaty</i>                                                      |            |            |            |
| <i>Projekt kierowany</i>                                              |            |            |            |
| <i>Samokształcenie</i>                                                |            |            |            |
| <i>E-learning</i>                                                     |            |            |            |
| <i>Zajęcia praktyczne</i>                                             |            |            |            |
| <i>Praktyki zawodowe (liczba godzin)</i>                              |            | <b>330</b> | <b>180</b> |
| <i>ECTS w poszczególnych semestrach</i>                               | <b>30</b>  | <b>30</b>  | <b>30</b>  |
| <i>ECTS – praktyki zawodowe w poszczególnych semestrach</i>           |            | <b>11</b>  | <b>6</b>   |
| <i>Ilość godzin dydaktycznych w roku akademickim</i>                  | <b>720</b> |            | <b>240</b> |
| <i>Ilość godzin dydaktycznych w całym cyklu kształcenia</i>           | <b>960</b> |            |            |

*Moduł obieralny „Eksploatacja i obsługa statków powietrznych”*

**Semestr II**

| Lp.                      | Kod przedmiotu | Nazwa przedmiotu                           | Typ | Typ zajęć i suma godzin   |                             |                               |                                        |                                 | Forma zaliczenia | ECTS |
|--------------------------|----------------|--------------------------------------------|-----|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------|------------------|------|
|                          |                |                                            |     | Wykłady<br>(ilość godzin) | Ćwiczenia<br>(ilość godzin) | Laboratoria<br>(ilość godzin) | Ćwiczenia projektowe<br>(ilość godzin) | Konwersatoria<br>(ilość godzin) |                  |      |
| 1.                       | MM_14          | Zarządzanie zasobami ludzkimi              | HS  | 15                        |                             |                               |                                        |                                 | Ocena            | 1    |
| 2.                       | MM_15          | Wybrane zagadnienia psychologii            | HS  |                           |                             |                               |                                        | 30                              | Ocena            | 2    |
| 3.                       | MM_16          | Seminarium magisterskie I                  | P   |                           | 15                          |                               |                                        |                                 | Ocena            | 4    |
| 4.                       | MM_12          | Lektorat języka obcego I                   | OB  |                           | 30                          |                               |                                        |                                 | Ocena            | 1,5  |
| 5.                       | MM_24          | Wprowadzenie do praktyk zawodowych         | P   |                           | 15                          |                               |                                        |                                 | Ocena            | 1    |
| 6.                       | MM_22/1-a      | Budowa i eksploatacja statków powietrznych | OB  | 30                        |                             |                               |                                        |                                 | Egzamin          | 2    |
| 7.                       | MM_22/1-b      |                                            |     |                           |                             | 30                            |                                        |                                 | Ocena            | 1,5  |
| 8.                       | MM_22/1-c      |                                            |     |                           |                             |                               | 15                                     |                                 | Ocena            | 1    |
| 9.                       | MM_22/2-a      | Bezpieczeństwo w lotnictwie                | OB  | 15                        |                             |                               |                                        |                                 | Ocena            | 1    |
| 10.                      | MM_22/2-b      |                                            | OB  |                           |                             |                               | 30                                     |                                 | Ocena            | 2    |
| 11.                      | MM_22/3-a      | Zintegrowane systemy pokładowe             | OB  | 15                        |                             |                               |                                        |                                 | Ocena            | 1    |
| 12.                      | MM_22/3-b      |                                            |     |                           |                             | 15                            |                                        |                                 | Ocena            | 1    |
| W sumie godzin           |                |                                            |     | 75                        | 60                          | 45                            | 45                                     | 30                              |                  | 19   |
| Razem godzin w semestrze |                |                                            |     | 255                       |                             |                               |                                        |                                 |                  |      |
| 13.                      | MM_25/1        | Praktyka zawodowa I                        | OB  | 330                       |                             |                               |                                        |                                 |                  |      |
|                          |                |                                            |     |                           |                             |                               |                                        |                                 |                  | 30   |
| W sumie ECTS             |                |                                            |     |                           |                             |                               |                                        |                                 |                  |      |

Moduły obieralne:

|     |       |                                |     |  |    |  |  |  |       |     |
|-----|-------|--------------------------------|-----|--|----|--|--|--|-------|-----|
| 22. | MM_12 | Lektorat języka angielskiego I | OB. |  | 30 |  |  |  | Ocena | 1,5 |
| 22. |       | Lektorat języka niemieckiego I | OB. |  | 30 |  |  |  | Ocena | 1,5 |

Wybór konkretnego języka w ramach przedmiotu *Lektorat języka obcego I* determinuje wybór tego samego języka w ramach przedmiotu *Lektorat języka obcego II*.

### Semestr III

| Lp.                             | Kod przedmiotu | Nazwa przedmiotu                                              | Typ | Typ zajęć i suma godzin   |                             |                               |                                        |                                 | Forma zaliczenia | ECTS      |
|---------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------|-----|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------|------------------|-----------|
|                                 |                |                                                               |     | Wykłady<br>(ilość godzin) | Ćwiczenia<br>(ilość godzin) | Laboratoria<br>(ilość godzin) | Ćwiczenia projektowe<br>(ilość godzin) | Konwersatoria<br>(ilość godzin) |                  |           |
| 1.                              | MM_18          | Ekonomia                                                      | HS  | 30                        |                             |                               |                                        |                                 | Ocena            | 2         |
| 2.                              | MM_19          | Bezpieczeństwo informacyjne                                   | HS  | 15                        |                             |                               |                                        |                                 | Ocena            | 1         |
| 3.                              | MM_17          | Seminarium magisterskie II                                    | P   |                           | 30                          |                               |                                        |                                 | Ocena            | 12        |
| 4.                              | MM_13          | Lektorat języka obcego II                                     | OB  |                           | 30                          |                               |                                        |                                 | Egzamin          | 2         |
| 5.                              | MM_23/1-a      | Dokumentacja obsługowa oraz                                   | OB  | 30                        |                             |                               |                                        |                                 | Egzamin          | 2         |
| 6.                              | MM_23/1-b      | zarządzanie ciągłą zdolnością do lotu<br>statków powietrznych |     |                           |                             |                               | 30                                     |                                 | Ocena            | 1,5       |
| 7.                              | MM_23/2-a      | Współczesne technologie lotnicze                              | OB  | 15                        |                             |                               |                                        |                                 | Egzamin          | 1         |
| 8.                              | MM_23/2-b      |                                                               |     |                           |                             | 15                            |                                        |                                 | Ocena            | 1         |
| 9.                              | MM_23/3        | Niezawodność systemów lotniczych                              | OB  | 30                        |                             |                               |                                        |                                 | Ocena            | 1,5       |
| <b>W sumie godzin</b>           |                |                                                               |     | <b>120</b>                | <b>60</b>                   | <b>15</b>                     | <b>30</b>                              |                                 |                  | <b>24</b> |
| <b>Razem godzin w semestrze</b> |                |                                                               |     | <b>225</b>                |                             |                               |                                        |                                 |                  |           |
| 10.                             | MM_25/2        | Praktyka zawodowa II                                          | OB  | 180                       |                             |                               |                                        |                                 | Ocena            | 6         |
|                                 |                |                                                               |     |                           |                             |                               |                                        |                                 |                  | <b>30</b> |
| <b>W sumie ECTS</b>             |                |                                                               |     |                           |                             |                               |                                        |                                 |                  |           |

| Semestr                                                        | I   | II  | III |
|----------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| Ilość godzin dydaktycznych w poszczególnych semestrach, w tym: | 450 | 255 | 225 |
| Wykłady                                                        | 180 | 75  | 120 |
| Ćwiczenia                                                      | 90  | 60  | 60  |
| Konwersatoria                                                  |     | 30  |     |
| Laboratoria                                                    | 120 | 45  | 15  |
| Ćwiczenia projektowe                                           | 60  | 45  | 30  |
| Warsztaty                                                      |     |     |     |
| Projekt kierowany                                              |     |     |     |
| Samokształcenie                                                |     |     |     |
| E-learning                                                     |     |     |     |
| Zajęcia praktyczne                                             |     |     |     |
| Praktyki zawodowe (liczba godzin)                              |     | 330 | 180 |
| ECTS w poszczególnych semestrach                               | 30  | 30  | 30  |
| ECTS – praktyki zawodowe w poszczególnych semestrach           |     | 11  | 6   |
| Ilość godzin dydaktycznych w roku akademickim                  | 705 |     | 225 |
| Ilość godzin dydaktycznych w całym cyklu kształcenia           | 930 |     |     |

## 6. Sylabusy

# SYLABUSY





## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                                                                                 |                           |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu:</b><br>Metodologia pisania pracy magisterskiej. Prowadzenie badań empirycznych.            | <b>Kod przedmiotu:</b>    |                              |
|                                                                                                                 | <b>studia stacjonarne</b> | <b>studia niestacjonarne</b> |
|                                                                                                                 | MM_01                     |                              |
| <b>Przedmiot w języku angielskim: The methodology of writing a master's thesis. Leading empirical research.</b> |                           |                              |

|                       |                    |          |                        |          |
|-----------------------|--------------------|----------|------------------------|----------|
| <b>Typ przedmiotu</b> | <b>obowiązkowy</b> | <b>x</b> | <b>rok studiów</b>     | <b>I</b> |
|                       | <b>obieralny</b>   |          | <b>semestr studiów</b> | <b>I</b> |

|                          |                              |          |
|--------------------------|------------------------------|----------|
| <b>Forma kształcenia</b> | <b>studia stacjonarne</b>    | <b>X</b> |
|                          | <b>studia niestacjonarne</b> |          |

|                           |                                              |                              |
|---------------------------|----------------------------------------------|------------------------------|
| <b>Instytut</b>           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa       |                              |
| <b>Katedra</b>            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn            |                              |
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | <b>studia stacjonarne</b>                    | <b>studia niestacjonarne</b> |
|                           | dr hab. inż. Marian Janczarek, prof.<br>PANS |                              |

| <b>Forma dydaktycznych zajęć</b><br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | <b>Liczba godzin:</b>     |                              | <b>Liczba punktów ECTS:</b> |                              | <b>w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:</b> |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|                                                                               | <b>studia stacjonarne</b> | <b>studia niestacjonarne</b> | <b>studia stacjonarne</b>   | <b>studia niestacjonarne</b> | <b>studia stacjonarne</b>                                                                           | <b>studia niestacjonarne</b> |
| <b>Ćwiczenia</b>                                                              | 15                        |                              | 1                           |                              | 0                                                                                                   |                              |

| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b> |                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                                                      | Wiedza, umiejętności i kompetencje uzyskane w toku studiów inżynierskich - I stopnia                                                                                                                             |
| <b>2</b>                                                                      | Wiedza i umiejętności zdobyte podczas pisania pracy inżynierskiej. Sprecyzowane stanowisko studenta na temat własnych zainteresowań badawczych oraz pogłębiona znajomość literatury w nawiązaniu do tematu pracy |

| <b>Cele przedmiotu</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C1</b>              | Nabycie przez studenta wiedzy metodologicznej, zdobycie umiejętności poszukiwania i prawidłowego wykorzystania literatury przedmiotu oraz przygotowanie studenta do trafnego wyboru tematyki pracy magisterskiej i poprawnego jej pisania pod kierunkiem promotora. |
| <b>C2</b>              | Student powinien właściwie i swobodnie posługiwać się wiedzą teoretyczną i umiejętnościami praktycznymi nabytymi w trakcie realizacji przedmiotu „Metodologia pisania pracy magisterskiej. Prowadzenie badań empirycznych”.                                         |

| Symbol efektu                                             | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Odwołanie się do efektów uczenia się      |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b>                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                           |
| <b>W1</b>                                                 | ma zaawansowaną wiedzę z matematyki przydatną do praktycznego zastosowania do opisu zagadnień technicznych w mechanice i budowie maszyn, w szczególności zna zasady i algorytmy tworzenia modeli matematycznych i metody ich rozwiązywania                                                                                                                     | MBM2P_W01                                 |
| <b>W2</b>                                                 | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu budowy, modelowania i obsługi złożonych układów i systemów mechanicznych                                                                                                                                                                                                                           | MBM2P_W07                                 |
| <b>W3</b>                                                 | zna metodykę prowadzenia badań niezbędną do przygotowania pracy magisterskiej                                                                                                                                                                                                                                                                                  | MBM2P_W15                                 |
| <b>W4</b>                                                 | zna obcojęzyczną terminologię z dziedziny nauk inżyniersko-technicznych oraz ma wiedzę niezbędną do tłumaczenia obcojęzycznych tekstów i instrukcji związanych z mechaniką i budową maszyn oraz posiada rozszerzoną wiedzę dotyczącą zasad gramatyczno-leksykalnych stosowanych w mowie i w piśmie potrzebną do zrozumienia zagadnień związanych z tą tematyką | MBM2P_W23                                 |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                           |
| <b>U1</b>                                                 | potrafi wykorzystać nabytą wiedzę z zakresu matematyki do tworzenia modeli matematycznych przy rozwiązywaniu problemów technicznych; potrafi dobierać i stosować metody ich rozwiązywania i analizy                                                                                                                                                            | MBM2P_U01                                 |
| <b>U2</b>                                                 | potrafi wykonać zadania związane z projektowaniem procesów technologicznych z uwzględnieniem ich efektywności, automatyzacji oraz aspektów pozatechnicznych; potrafi rozwiązywać złożone i nietypowe problemy poprzez zastosowanie zintegrowanych systemów wytwarzania                                                                                         | MBM2P_U07                                 |
| <b>U3</b>                                                 | potrafi sformułować tezę pracy magisterskiej oraz dokonać jej weryfikacji w pracy magisterskiej                                                                                                                                                                                                                                                                | MBM2P_U22                                 |
| <b>U4</b>                                                 | potrafi pracować indywidualnie i w zespole, podejmować w nim kierowniczą rolę oraz określić priorytety związane z realizacją zadań całego zespołu jak również zadań indywidualnych                                                                                                                                                                             | MBM2P_U27                                 |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                           |
| <b>K1</b>                                                 | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną; jest gotowy podporządkować się zasadom pracy w zespole i ponosić odpowiedzialność za wspólnie podejmowane działania                                                                                                                                                                                           | MBM2P_K3                                  |
| <b>K2</b>                                                 | jest gotów do profesjonalnej pracy, jako magister inżynier w zakresie mechaniki i budowy maszyn w zakresie eksploatacji i obsługi statków powietrznych oraz do przestrzegania zasad etyki zawodowej i uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób                                                                                           | MBM2P_K2                                  |
| <b>Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                           |
| studia stacjonarne                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | studia niestacjonarne                     |
| Sprawdziany prowadzone w trakcie semestru                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Sprawdziany prowadzone w trakcie semestru |

| Treści programowe przedmiotu |                                                                                                                                                                                                                          |               |                |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Forma zajęć – ćwiczenia      |                                                                                                                                                                                                                          |               |                |
|                              | Treści programowe                                                                                                                                                                                                        | Liczba godzin |                |
|                              |                                                                                                                                                                                                                          | stacjonarne   | niestacjonarne |
| Ćw1                          | Wstęp i cel zakres pracy magisterskiej. Przegląd literatury                                                                                                                                                              | 3             |                |
| Ćw2                          | Analiza literaturowa jako wprowadzenie do tematu pracy                                                                                                                                                                   | 2             |                |
| Ćw3                          | Rys historyczny określonego zagadnienia pracy dyplomowej                                                                                                                                                                 | 2             |                |
| Ćw4                          | Określenie podstaw metodologicznych pracy magisterskiej                                                                                                                                                                  | 2             |                |
| Ćw5                          | Przeprowadzenie badań empirycznych i dokonanie analizy badań własnych                                                                                                                                                    | 2             |                |
| Ćw6                          | Uzasadnienie przez studenta chęci podjęcia odpowiedniej problematyki z podkreśleniem możliwości i perspektyw wykorzystania zdobytej wiedzy i doświadczeń w toku pisania pracy magisterskiej w przyszłej pracy zawodowej. | 2             |                |
| Ćw7                          | Uzasadnienie wyboru zakresu tematyki pracy magisterskiej                                                                                                                                                                 | 2             |                |
| Suma godzin:                 |                                                                                                                                                                                                                          | 15            |                |

| Metody/techniki i środki dydaktyczne                                                         |                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne                                                                        |
| Stosowanie klasycznych metod przekazywania wiedzy oraz multimedialnych środków dydaktycznych | Stosowanie klasycznych metod przekazywania wiedzy oraz multimedialnych środków dydaktycznych |

| Obciążenie pracą studenta                                                                                                                  |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 15                                               |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             | 0                                                |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 3                                                |                |                  |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 12                                               |                |                  |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 | 0                                                |                |                  |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 30                                               |                |                  |                |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 1                                                |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |                                                  |                | 0                | 0              |

| Literatura podstawowa i uzupełniająca |                                                                          |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1.                                    | Boć J., Miodek J., Jak napisać pracę magisterską, Kolonia Limited, 2001. |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                                              |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.                                           | Majewski T., Miejsce celów, problemów i hipotez w procesie badań naukowych, Akademia Obrody Narodowej, Warszawa 2011.        |
| 3.                                           | Kolman R., Zdobywanie wiedzy, poradnik podnoszenia kwalifikacji (magisteria, doktoraty, habilitacje), Bydgoszcz-Gdańsk 2004. |

# Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                                  |                        |                       |
|------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu:</b><br>Mechanika analityczna i teoria drgań | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                                  | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                                  | MM_02-a                |                       |

**Przedmiot w języku angielskim:**  
**Analytical mechanics and the theory of vibrations**

|                       |                    |          |                        |          |
|-----------------------|--------------------|----------|------------------------|----------|
| <b>Typ przedmiotu</b> | <b>obowiązkowy</b> | <b>x</b> | <b>rok studiów</b>     | <b>I</b> |
|                       | <b>obieralny</b>   |          | <b>semestr studiów</b> | <b>I</b> |

|                          |                              |          |
|--------------------------|------------------------------|----------|
| <b>Forma kształcenia</b> | <b>studia stacjonarne</b>    | <b>X</b> |
|                          | <b>studia niestacjonarne</b> |          |

|                           |                                        |                              |  |
|---------------------------|----------------------------------------|------------------------------|--|
| <b>Instytut</b>           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                              |  |
| <b>Katedra</b>            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                              |  |
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | <b>studia stacjonarne</b>              | <b>studia niestacjonarne</b> |  |
|                           | Dr inż. Dariusz Mika                   |                              |  |

| Forma dydaktycznych zajęć<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                        | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| <b>Wykład</b>                                                          | 30                 |                       | 2                    |                       | 0                                                                                            |                       |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |                                                               |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                                               | Znajomość praw i zasad mechaniki klasycznej - Newtonowskiej   |
| <b>2</b>                                                               | Znajomość rachunku wektorowego i podstaw rachunku tensorowego |
| <b>3</b>                                                               | Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego                  |

| Cele przedmiotu |                                                                                                                             |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C1</b>       | Rozszerzenie wiedzy z zakresu dynamiki o elementy mechaniki analitycznej i teorii drgań                                     |
| <b>C2</b>       | Zapoznanie studenta z metodami modelowania oraz dynamicznego opisu równowagi i ruchu złożonych układów mechanicznych        |
| <b>C3</b>       | Przygotowanie studenta do korzystania z narzędzi inżynierskich wykorzystujących prawa mechaniki analitycznej i teorii drgań |

| Symbol efektu | Przedmiotowe efekty uczenia się | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|---------------|---------------------------------|--------------------------------------|
|               | <b>W zakresie wiedzy:</b>       |                                      |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                                | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| W1                                         | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie mechaniki analitycznej i teorii drgań, w szczególności mechaniki Newtona, ogólnych równań dynamiki, zasad wariacyjnych i formalizmu kanonicznego Hamiltona; zna sposób opisu drgań ciał o jednym i wielu stopniach swobody  | MBM2P_W02                            |
| W2                                         | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu budowy, modelowania i obsługi złożonych układów i systemów mechanicznych                                                                                                                           | MBM2P_W07                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                      |
| U1                                         | potrafi przeprowadzić analizę ruchu ciał, zapisać uogólnione równania ruchu Lagrange'a, Hamiltona, zna i rozumie ich podstawowe rozwiązania (całki ruchu); potrafi przeprowadzić analizę ruchu drgającego ciał, w tym zapisać równania ruchu i ich rozwiązania | MBM2P_U02                            |
| U2                                         | umie efektywnie wykorzystać zdobywane doświadczenie zawodowe do rozwiązywania nietypowych zadań inżynierskich                                                                                                                                                  | MBM2P_U09                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                      |
| K1                                         | ma świadomość konieczności dalszego doskonalenia się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści; świadomie planuje ścieżkę własnej kariery                           | MBM2P_K01                            |
| K2                                         | wyказuje zasadny, umotywowany wiedzą i umiejętnościami, krytycyzm wobec nierzetelnych podejść badawczych                                                                                                                                                       | MBM2P_K07                            |

#### Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się

|                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| studia stacjonarne | studia niestacjonarne |
| Egzamin pisemny    | Egzamin pisemny       |

#### Treści programowe przedmiotu

##### Forma zajęć – wykłady

|    | Treści programowe                                                                                                        | Liczba godzin |                |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
|    |                                                                                                                          | stacjonarne   | niestacjonarne |
| W1 | Przypomnienie wiedzy z zakresu klasycznej dynamiki Newtonowskiej. Zasady zachowania. Przykłady całkowania równań Newtona | 2             |                |
| W2 | Drgania harmoniczne (swobodne) i harmoniczne tłumione układów o jednym stopniu swobody                                   | 2             |                |
| W3 | Drgania wymuszone liniowe układów o jednym stopniu swobody                                                               | 2             |                |
| W4 | Podstawy rachunku tensorowego                                                                                            | 2             |                |
| W5 | Więzy i ich klasyfikacja. Współrzędne uogólnione. Przesunięcia przygotowane (wirtualne). Zasada prac przygotowanych.     | 2             |                |
| W6 | Zasada d'Alemberta dla punktu i układu punktów materialnych                                                              | 2             |                |
| W7 | Równania Lagrange'a pierwszego i drugiego rodzaju. Całki pierwsze równań Lagrange'a drugiego rodzaju                     | 2             |                |
| W8 | Zasady całkowite (wariacyjne) mechaniki. Podstawy rachunku wariacyjnego. Zasada najmniejszego działania Hamiltona        | 2             |                |
| W9 | Równania kanoniczne Hamiltona i przekształcenia kanoniczne                                                               | 2             |                |

|                     |                                                                  |           |  |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|-----------|--|
| <b>W10</b>          | Równania Hamiltona-Jacobiego oraz ich całkowanie                 | 2         |  |
| <b>W11</b>          | Drgania swobodne układów zachowawczych o wielu stopniach swobody | 2         |  |
| <b>W12</b>          | Drgania wymuszone układu punktów                                 | 2         |  |
| <b>W13</b>          | Drgania swobodne i wymuszone układów z rozproszeniem energii     | 2         |  |
| <b>W14</b>          | Drgania swobodne układów o nieskończonej liczbie stopni swobody  | 2         |  |
| <b>W15</b>          | Drgania wymuszone układów ciągłych                               | 2         |  |
| <b>Suma godzin:</b> |                                                                  | <b>30</b> |  |

| <b>Metody/techniki i środki dydaktyczne</b> |                           |                        |                           |
|---------------------------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|
| studia stacjonarne                          |                           | studia niestacjonarne  |                           |
| Rzutnik multimedialny.                      | Prezentacje multimedialne | Rzutnik multimedialny. | Prezentacje multimedialne |

| <b>Obciążenie pracą studenta</b>                                                                                                           |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 30                                               |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             |                                                  |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 2                                                |                |                  |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 28                                               |                |                  |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 |                                                  |                |                  |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 60                                               |                |                  |                |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 2                                                |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |                                                  |                | 0                |                |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                        |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                     | W. Rubinowicz, W. Królikowski - Mechanika teoretyczna. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2021 |
| <b>2</b>                                     | Z. Osiński - Teoria drgań. PWN, Warszawa 1980                                          |
| <b>3</b>                                     | Analiza drgań – S. Ziemia                                                              |
| <b>4</b>                                     | Mechanika w zakresie szkół akademickich – S. Banach                                    |
| <b>5</b>                                     | Mechanika – L. Landau, E. Lifszic                                                      |
| <b>6</b>                                     | Mechanika – B. Skalmierski                                                             |
| <b>7</b>                                     | Mechanika klasyczna – R.S. Ingarden, A. Jamiołkowski                                   |
| <b>8</b>                                     | Wykłady z mechaniki analitycznej – F.R. Gantmacher                                     |

# Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                                                            |                        |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu:</b><br>Mechanika analityczna i teoria drgań                           | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                                                            | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                                                            | MM_02-b                |                       |
| <b>Przedmiot w języku angielskim:</b><br>Analytical mechanics and the theory of vibrations |                        |                       |

|                       |             |   |                        |   |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|---|
| <b>Typ przedmiotu</b> | obowiązkowy | x | <b>rok studiów</b>     | I |
|                       | obieralny   |   | <b>semestr studiów</b> | I |

|                          |                       |   |
|--------------------------|-----------------------|---|
| <b>Forma kształcenia</b> | studia stacjonarne    | X |
|                          | studia niestacjonarne |   |

|                           |                                        |                       |
|---------------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| <b>Instytut</b>           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                       |
| <b>Katedra</b>            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                       |
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | studia stacjonarne                     | studia niestacjonarne |
|                           | Dr inż. Dariusz Mika                   |                       |

| Forma dydaktycznych zajęć<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                        | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| <b>Ćwiczenia</b>                                                       | 30                 |                       | 2                    |                       | 0                                                                                            |                       |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |                                                               |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1                                                                      | Znajomość praw i zasad mechaniki klasycznej - Newtonowskiej   |
| 2                                                                      | Znajomość rachunku wektorowego i podstaw rachunku tensorowego |
| 3                                                                      | Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego                  |

| Cele przedmiotu |                                                                                                                             |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1              | Rozszerzenie wiedzy z zakresu dynamiki o elementy mechaniki analitycznej i teorii drgań                                     |
| C2              | Zapoznanie studenta z metodami modelowania oraz dynamicznego opisu równowagi i ruchu złożonych układów mechanicznych        |
| C3              | Przygotowanie studenta do korzystania z narzędzi inżynierskich wykorzystujących prawa mechaniki analitycznej i teorii drgań |

| Symbol efektu | Przedmiotowe efekty uczenia się | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|---------------|---------------------------------|--------------------------------------|
|               | W zakresie wiedzy:              |                                      |



| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                                 | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| W1                                         | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie mechaniki analitycznej i teorii drgań, w szczególności mechaniki Newtona, ogólnych równań dynamiki, zasad wariacyjnych i formalizmu kanonicznego Hamiltona; zna sposób opisu drgań ciał o jednym i wielu stopniach swobody   | MBM2P_W02                            |
| W2                                         | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu budowy, modelowania i obsługi złożonych układów i systemów mechanicznych                                                                                                                            | MBM2P_W07                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                      |
| U1                                         | potrafi przeprowadzić analizę ruchu ciał, zapisać uogólnione równania ruchu Lagrange'a, Hamiltona, zna i rozumie ich podstawowe rozwiązania (całki ruchu); potrafi przeprowadzić analizę ruchu drgającego ciała, w tym zapisać równania ruchu i ich rozwiązania | MBM2P_U02                            |
| U2                                         | umie efektywnie wykorzystać zdobywane doświadczenie zawodowe do rozwiązywania nietypowych zadań inżynierskich                                                                                                                                                   | MBM2P_U09                            |
| U3                                         | potrafi dobrać przyrządy do analizy drgań                                                                                                                                                                                                                       | MBM2P_U16                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                      |
| K1                                         | ma świadomość konieczności dalszego doskonalenia się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści; świadomie planuje ścieżkę własnej kariery                            | MBM2P_K01                            |
| K2                                         | wykazuje zasadny, umotywowany wiedzą i umiejętnościami, krytycyzm wobec nierzetelnych podejść badawczych                                                                                                                                                        | MBM2P_K07                            |

| <b>Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>                |                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                       | studia niestacjonarne                                                    |
| Rozwiązywanie zadań przy tablicy. Zadania domowe. Kolokwium zaliczeniowe | Rozwiązywanie zadań przy tablicy. Zadania domowe. Kolokwium zaliczeniowe |

| <b>Treści programowe przedmiotu</b> |                                                                                        |   |   |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| <b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>      |                                                                                        |   |   |
| Ćw1                                 | Całkowanie równań mechaniki klasycznej - Newtonowskiej                                 | 2 | 1 |
| Ćw2                                 | Drgania harmoniczne (swobodne) i harmoniczne tłumione układów o jednym stopniu swobody | 2 | 1 |
| Ćw3                                 | Drgania wymuszone liniowe układów o jednym stopniu swobody                             | 2 | 1 |
| Ćw4                                 | Podstawy działań na tensorach                                                          | 2 | 1 |
| Ćw5                                 | Zasada prac przygotowanych.                                                            | 2 | 1 |
| Ćw6                                 | Zasada d'Alemberta dla punktu i układu punktów materialnych                            | 2 | 1 |
| Ćw7                                 | Całkowanie równań Lagrange'a pierwszego i drugiego rodzaju I                           | 2 | 2 |
| Ćw8                                 | Całkowanie równań Lagrange'a pierwszego i drugiego rodzaju II                          | 2 | 2 |
| Ćw9                                 | Kolokwium I                                                                            | 2 | 1 |
| Ćw10                                | Całkowanie równań kanonicznych Hamiltona I                                             | 2 | 2 |
| Ćw11                                | Całkowanie równań kanonicznych Hamiltona II                                            | 2 | 1 |
| Ćw12                                | Równania Hamiltona-Jacobiego                                                           | 2 | 1 |

|                     |                                                                  |           |           |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| <b>Ćw13</b>         | Drgania swobodne układów zachowawczych o wielu stopniach swobody | 2         | 1         |
| <b>Ćw14</b>         | Drgania wymuszone układu punktów                                 | 2         | 1         |
| <b>Ćw15</b>         | Kolokwium zaliczeniowe                                           | 2         | 1         |
| <b>Suma godzin:</b> |                                                                  | <b>30</b> | <b>18</b> |

| <b>Metody/techniki i środki dydaktyczne</b>              |                                                          |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                       | studia niestacjonarne                                    |
| Rzutnik multimedialny. Rozwiązywanie zadań przy tablicy. | Rzutnik multimedialny. Rozwiązywanie zadań przy tablicy. |

| <b>Obciążenie pracą studenta</b>                                                                                                           |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 30                                               |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             |                                                  |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 2                                                |                |                  |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 28                                               |                |                  |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 |                                                  |                |                  |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 45                                               |                |                  |                |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 2                                                |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |                                                  |                |                  |                |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                        |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                     | W. Rubinowicz, W. Królikowski - Mechanika teoretyczna. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2021 |
| <b>2</b>                                     | Z. Osieński - Teoria drgań. PWN, Warszawa 1980                                         |
| <b>3</b>                                     | Analiza drgań – S. Ziemba                                                              |
| <b>4</b>                                     | Mechanika w zakresie szkół akademickich – S. Banach                                    |
| <b>5</b>                                     | Mechanika – L. Landau, E. Lifszic                                                      |
| <b>6</b>                                     | Mechanika – B. Skalmierski                                                             |
| <b>7</b>                                     | Mechanika klasyczna – R.S. Ingarden, A. Jamiołkowski                                   |
| <b>8</b>                                     | Wykłady z mechaniki analitycznej – F.R. Gantmacher                                     |

# Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: **MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: **Studia II stopnia**

Profil kształcenia: **praktyczny**

|                                                                          |                    |                       |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|
| Nazwa przedmiotu:<br><b>Współczesne materiały inżynierskie</b>           | Kod przedmiotu:    |                       |
|                                                                          | studia stacjonarne | studia niestacjonarne |
|                                                                          | <b>MM_03-a</b>     |                       |
| Przedmiot w języku angielskim: <b>Contemporary Engineering Materials</b> |                    |                       |

|                |             |          |                 |                 |
|----------------|-------------|----------|-----------------|-----------------|
| Typ przedmiotu | obowiązkowy | <b>X</b> | rok studiów     | <b>Pierwszy</b> |
|                | obieralny   |          | semestr studiów | <b>Pierwszy</b> |

|                   |                       |          |
|-------------------|-----------------------|----------|
| Forma kształcenia | studia stacjonarne    | <b>X</b> |
|                   | studia niestacjonarne |          |

|                    |                                               |                       |
|--------------------|-----------------------------------------------|-----------------------|
| Instytut           | <b>Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa</b> |                       |
| Katedra            | <b>Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn</b>      |                       |
| Prowadzący zajęcia | studia stacjonarne                            | studia niestacjonarne |
|                    | <b>dr inż. Lech Mazurek</b>                   |                       |

| Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym |                       |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                     | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                          | studia niestacjonarne |
| <b>Wykład</b>                                                       | <b>15</b>          |                       | <b>1,5</b>           |                       | ---                                                                                         |                       |

| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b> |                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                                                      | Student ma podstawową wiedzę z zakresu budowy podstawowych materiałów inżynierskich, związków między ich budową i strukturą a właściwościami. |
| <b>2</b>                                                                      | Ma podstawową wiedzę o procesach technologicznych w zakresie kształtowania struktury materiałów.                                              |

| <b>Cele przedmiotu</b> |                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C1</b>              | Zdobycie wiedzy o współczesnych materiałach inżynierskich z ogólnym ujęciem właściwości materiałów stosowanych w inżynierii mechanicznej oraz o modelowaniu ich struktury pod kątem uzyskania optymalnych właściwości. |
| <b>C2</b>              | Zdobycie podstawowych umiejętności projektowania i doboru materiałów.                                                                                                                                                  |
| <b>C3</b>              | Zdobycie wiedzy o procesach zużycia materiałów.                                                                                                                                                                        |

| Symbo<br>l<br>efektu                       | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Odwolanie się do<br>efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                         |
| <b>W1</b>                                  | Student ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, obejmującą struktury i właściwości nowoczesnych materiałów inżynierskich, w tym metody ich wytwarzania, doboru i kształtowania.                                                                                                                                | <b>MBM2P_W06</b>                        |
| <b>W2</b>                                  | Student zna aktualny stan oraz trendy rozwojowe w mechanice i budowie maszyn, a także fundamentalne problemy z tym związane.                                                                                                                                                                                                                    | <b>MBM2P_W14</b>                        |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                         |
| <b>U1</b>                                  | Student potrafi porównać i ocenić właściwości poszczególnych tworzyw konstrukcyjnych w kontekście ich przydatności w projektowanej konstrukcji, a także prawidłowo dobrać materiał do wykonania elementów maszyn, urządzeń oraz narzędzi i przyrządów obróbkowych.                                                                              | <b>MBM2P_U04</b>                        |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                         |
| <b>K1</b>                                  | Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną; jest gotowy podporządkować się zasadom pracy w zespole i ponosić odpowiedzialność za wspólnie podejmowane działania.                                                                                                                                                                   | <b>MBM21P_K04</b>                       |
| <b>K2</b>                                  | Student jest gotów do profesjonalnej pracy, jako magister inżynier w zakresie mechaniki i budowy maszyn, ma świadomość roli własnych zachowań i przestrzegania zasad etyki, rzetelnego podejścia do badań, zasięgania opinii ekspertów oraz szacunku wobec klienta, wszystkich grup społecznych i poszanowania różnorodności poglądów i kultur. | <b>MBM2P_K02</b>                        |

| <b>Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się</b> |                                         |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| studia stacjonarne                                        | studia niestacjonarne                   |
| <i>Kolokwium zaliczeniowe + egzamin</i>                   | <i>Kolokwium zaliczeniowe + egzamin</i> |

| <b>Treści programowe przedmiotu</b> |                                                                                                                                                    |               |           |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------|
| <b>Forma zajęć – WYKŁAD</b>         |                                                                                                                                                    |               |           |
|                                     | Treści programowe                                                                                                                                  | Liczba godzin |           |
|                                     |                                                                                                                                                    | stacj.        | niestacj. |
| <b>W1</b>                           | Wprowadzenie do tematyki materiałów inżynierskich.<br>Klasyfikacja i charakterystyka materiałów inżynierskich.                                     | <b>1</b>      |           |
| <b>W2</b>                           | Wstęp do projektowania materiałowego.<br>Wymagania stawiane materiałom inżynierskim.<br>Zagadnienia doboru materiałów inżynierskich.               | <b>2</b>      |           |
| <b>W3</b>                           | Tytan i jego stopy: charakterystyka czystego tytanu oraz stopów tytanu.                                                                            | <b>2</b>      |           |
| <b>W4</b>                           | Materiały ceramiczne: typy ceramiki, właściwości, metody podwyższania wytrzymałości.<br>Technologie stosowane w produkcji materiałów ceramicznych. | <b>2</b>      |           |
| <b>W5</b>                           | Materiały kompozytowe: budowa i podstawowe własności.                                                                                              | <b>2</b>      |           |
| <b>W6</b>                           | Zagadnienia wytrzymałości kompozytów.<br>Technologie wytwarzania kompozytów.                                                                       | <b>2</b>      |           |
| <b>W7</b>                           | Nanomateriały.                                                                                                                                     | <b>1</b>      |           |

|                     |                                                                                     |           |  |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|
| <b>W8</b>           | Stopy nadplastyczne.                                                                | <b>1</b>  |  |
| <b>W9</b>           | Inteligentne materiały inżynierskie.<br>Materiały inżynierskie z pamięcią kształtu. | <b>1</b>  |  |
| <b>W10</b>          | Amorficzne materiały inżynierskie oraz biomateriały.                                | <b>1</b>  |  |
| <b>Suma godzin:</b> |                                                                                     | <b>15</b> |  |

| <b>Metody/techniki i środki dydaktyczne</b> |                                          |
|---------------------------------------------|------------------------------------------|
| studia stacjonarne                          | studia niestacjonarne                    |
| Wykłady z prezentacjami multimedialnymi.    | Wykłady z prezentacjami multimedialnymi. |

| <b>Obciążenie pracą studenta</b>                                                                                                           |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | <b>15</b>                                        |                | ---              | ---            |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             | ---                                              |                | ---              | ---            |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie np. konsultacji – łączna liczba godzin w semestrze                                    | <b>3</b>                                         |                | ---              | ---            |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | <b>27</b>                                        |                | ---              | ---            |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 | ---                                              |                | ---              | ---            |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | <b>45</b>                                        |                | ---              | ---            |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | <b>1,5</b>                                       |                |                  |                |
| w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                               |                                                  |                | ---              | ---            |

| <b>Literatura podstawowa</b> |                                                                                                                                                 |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                            | Ashby M. F.: <i>Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim</i> – WNT 1998                                                                    |
| 2                            | Kucharczyk W., Mazurkiewicz A., Żurowski W.: <i>Nowoczesne materiały konstrukcyjne</i> – Politechnika Radomska, 2008                            |
| 3                            | Dobrzański L.A.: <i>Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo</i> – WNT, Warszawa, 2006 |
| 4                            | Dobrzański L.: <i>Zasady doboru materiałów inżynierskich</i> – Politechnika Śląska, 2000                                                        |

| <b>Literatura podstawowa</b> |                                                                                                            |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5                            | Ciszewski B., Przetakiewicz W.: <i>Nowoczesne materiały stosowane w technice</i> – Bellona, 1990, S-492002 |

| <b>Literatura uzupełniająca</b> |                                                                                                                                   |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                               | Dobrzański L.A.: <i>Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach</i> – WNT W-wa, 2006                                          |
| 2                               | Burakowski T.: Wierzchoń T.: <i>Inżynieria powierzchni metali</i> – WNT, Warszawa, 1995                                           |
| 3                               | Oczoś K.: <i>Kształtowanie ceramicznych materiałów technicznych</i> – Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów, 1995 |
| 4                               | Śledziona J.: <i>Podstawy technologii kompozytów</i> – Politechnika Śląska, Gliwice, 1998                                         |

# Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: **MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: **Studia II stopnia**

Profil kształcenia: **praktyczny**

|                                                                             |                    |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|
| Nazwa przedmiotu:<br><b>Współczesne materiały inżynierskie</b>              | Kod przedmiotu:    |                       |
|                                                                             | studia stacjonarne | studia niestacjonarne |
|                                                                             | <b>MM_03-b</b>     |                       |
| Przedmiot w języku angielskim:<br><b>Contemporary Engineering Materials</b> |                    |                       |

|                |             |          |                 |                 |
|----------------|-------------|----------|-----------------|-----------------|
| Typ przedmiotu | obowiązkowy | <b>X</b> | rok studiów     | <b>Pierwszy</b> |
|                | obieralny   |          | semestr studiów | <b>Pierwszy</b> |

|                   |                       |          |
|-------------------|-----------------------|----------|
| Forma kształcenia | studia stacjonarne    | <b>X</b> |
|                   | studia niestacjonarne |          |

|                    |                                               |                       |
|--------------------|-----------------------------------------------|-----------------------|
| Instytut           | <b>Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa</b> |                       |
| Katedra            | <b>Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn</b>      |                       |
| Prowadzący zajęcia | studia stacjonarne                            | studia niestacjonarne |
|                    | <b>dr inż. Lech Mazurek</b>                   |                       |

| Forma zajęć dydaktycznych (np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                     | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| <b>Laboratorium</b>                                                 | <b>30</b>          |                       | <b>2</b>             |                       | <b>2</b>                                                                                     |                       |

| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b> |                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                                                      | Student ma podstawową wiedzę z zakresu budowy podstawowych materiałów inżynierskich, związków między ich budową i strukturą a właściwościami. |
| <b>2</b>                                                                      | Ma podstawową wiedzę o procesach technologicznych w zakresie kształtowania struktury materiałów.                                              |

| <b>Cele przedmiotu</b> |                                                                                                                                                         |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C1</b>              | Zdobycie podstawowych umiejętności projektowania i doboru materiałów.                                                                                   |
| <b>C2</b>              | Zdobycie podstawowych umiejętności w zakresie ilościowej i jakościowej analizy struktur materiałów inżynierskich oraz badania ich własności użytkowych. |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                                    | Odwolanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                      |
| <b>W1</b>                                  | Student ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, obejmującą struktury i właściwości nowoczesnych materiałów inżynierskich, w tym metody ich wytwarzania, doboru i kształtowania.                                                   | <b>MBM2P_W06</b>                     |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                      |
| <b>U1</b>                                  | Student potrafi porównać i ocenić właściwości poszczególnych tworzyw konstrukcyjnych w kontekście ich przydatności w projektowanej konstrukcji, a także prawidłowo dobrać materiał do wykonania elementów maszyn, urządzeń oraz narzędzi i przyrządów obróbkowych. | <b>MBM2P_U04</b>                     |
| <b>U2</b>                                  | Student umie efektywnie wykorzystać zdobywane doświadczenie zawodowe do rozwiązywania nietypowych zadań inżynierskich.                                                                                                                                             | <b>MBM2P_U09</b>                     |
| <b>U3</b>                                  | Student potrafi dobrać metody i przyrządy do analizy składu i własności nowoczesnych materiałów                                                                                                                                                                    | <b>MBM2P_U16</b>                     |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                      |
| <b>K1</b>                                  | Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną; jest gotowy podporządkować się zasadom pracy w zespole i ponosić odpowiedzialność za wspólnie podejmowane działania.                                                                                      | <b>MBM21P_K04</b>                    |

| <b>Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>                                                       |                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                              | studia niestacjonarne                                                                                           |
| <i>Zaliczenia cząstkowe każdego ćwiczenia (sprawdzian z przygotowania do ćwiczenia oraz ocena sprawozdania)</i> | <i>Zaliczenia cząstkowe każdego ćwiczenia (sprawdzian z przygotowania do ćwiczenia oraz ocena sprawozdania)</i> |

| <b>Treści programowe przedmiotu</b>         |                                                                                                              |               |                |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| <b>Forma zajęć – LABORATORIUM</b>           |                                                                                                              |               |                |
|                                             | Treści programowe                                                                                            | Liczba godzin |                |
|                                             |                                                                                                              | stacjonarne   | niestacjonarne |
| <b>L1</b>                                   | Badanie połączeń spawanych stali spawalnych o podwyższonej i wysokiej wytrzymałości.                         | <b>4</b>      |                |
| <b>L2</b>                                   | Ilościowa i jakościowa analiza struktur stopów tytanu.                                                       | <b>4</b>      |                |
| <b>L3</b>                                   | Ilościowa i jakościowa analiza struktur stopów aluminium i magnezu.                                          | <b>4</b>      |                |
| <b>L4</b>                                   | Badanie własności użytkowych cermetali.                                                                      | <b>4</b>      |                |
| <b>L5</b>                                   | Badanie własności użytkowych kompozytów.                                                                     | <b>4</b>      |                |
| <b>L6</b>                                   | Projekt: wybór części określonego podzespołu maszyny, określenie jej przeznaczenia i wymagań konstrukcyjnych | <b>4</b>      |                |
| <b>L7</b>                                   | Projekt: dobór materiału na wykonanie określonych w L6 części podzespołu i uzasadnienie tego doboru.         | <b>4</b>      |                |
| <b>L8</b>                                   | Analiza własności użytkowych biometali.                                                                      | <b>2</b>      |                |
| <b>Suma godzin:</b>                         |                                                                                                              | <b>30</b>     |                |
| <b>Metody/techniki i środki dydaktyczne</b> |                                                                                                              |               |                |



| studia stacjonarne                                                                | studia niestacjonarne                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Obserwacja, analiza oraz badanie struktur i właściwości materiałów inżynierskich. | Obserwacja, analiza oraz badanie struktur i właściwości materiałów inżynierskich. |

| Obciążenie pracą studenta                                                                                                                  |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 30                                               |                | 30               |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             | ---                                              |                | ---              |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie np. konsultacji – łączna liczba godzin w semestrze                                    | 3                                                |                | 3                |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 27                                               |                | 27               |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 | ---                                              |                | ---              |                |
| Suma godzin:                                                                                                                               | 60                                               |                | 60               |                |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 2                                                |                |                  |                |
| w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                               |                                                  |                | 2                |                |

| Literatura podstawowa |                                                                                                                                                   |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                     | Ashby M. F.: <i>Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim</i> – WNT 1998                                                                      |
| 2                     | Kucharczyk W., Mazurkiewicz A., Żurowski W.: <i>Nowoczesne materiały konstrukcyjne</i> – Politechnika Radomska 2008                               |
| 3                     | Dobrzański L.A.: <i>Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo</i> – WNT, Warszawa. - 2006 |
| 4                     | Dobrzański L.: <i>Zasady doboru materiałów inżynierskich</i> – Politechnika Śląska, 2000                                                          |

| Literatura uzupełniająca |                                                                                                                                  |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                        | Dobrzański L.A.: <i>Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach</i> – WNT W-wa, 2006                                         |
| 3                        | Oczoś K.: <i>Kształtowanie ceramicznych materiałów technicznych</i> – Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 1995 |
| 4                        | Śledziona J.: <i>Podstawy technologii kompozytów</i> – Politechnika Śląska, Gliwice 1998                                         |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                                           |                        |                       |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu:</b><br>Zintegrowane systemy wytwarzania              | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                                           | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                                           | MM_04-a                |                       |
| <b>Przedmiot w języku angielskim:</b><br>Integrated manufacturing systems |                        |                       |

|                       |                    |          |                        |          |
|-----------------------|--------------------|----------|------------------------|----------|
| <b>Typ przedmiotu</b> | <b>obowiązkowy</b> | <b>X</b> | <b>rok studiów</b>     | <b>I</b> |
|                       | <b>obieralny</b>   |          | <b>semestr studiów</b> | <b>I</b> |

|                          |                              |          |
|--------------------------|------------------------------|----------|
| <b>Forma kształcenia</b> | <b>studia stacjonarne</b>    | <b>X</b> |
|                          | <b>studia niestacjonarne</b> |          |

|                           |                                        |                              |  |
|---------------------------|----------------------------------------|------------------------------|--|
| <b>Instytut</b>           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                              |  |
| <b>Katedra</b>            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                              |  |
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | <b>studia stacjonarne</b>              | <b>studia niestacjonarne</b> |  |
|                           | Prof. dr hab. inż. Antoni Świć         |                              |  |

| <b>Forma dydaktycznych zajęć</b><br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | <b>Liczba godzin:</b> |                       | <b>Liczba punktów ECTS:</b> |                       | <b>w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:</b> |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                               | studia stacjonarne    | studia niestacjonarne | studia stacjonarne          | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                                  | studia niestacjonarne |
| <b>Wykład</b>                                                                 | 30                    |                       | 2                           |                       |                                                                                                     |                       |

| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b> |                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                                                      | Wiedza z zakresu technologii maszyn, technik wytwarzania, technologii informacyjnych, podstaw informatyki, organizacji i zarządzania produkcją. |
| <b>2</b>                                                                      | Umiejętność stosowania technik obliczeniowych.                                                                                                  |

| <b>Cele przedmiotu</b> |                                                                                                                        |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C1</b>              | Zdobycie wiedzy umiejętności z zakresu budowy i zastosowania w przedsiębiorstwach zintegrowanych systemów wytwarzania. |
| <b>C2</b>              | Poznanie systemów i podsystemów w przedsiębiorstwach zintegrowanych komputerowo                                        |

| <b>Symbol efektu</b> | <b>Przedmiotowe efekty uczenia się</b> | <b>Odwolanie się do efektów uczenia się</b> |
|----------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------|
|                      | <b>W zakresie wiedzy:</b>              |                                             |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                     | Odwolanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W1</b>                                  | zna zaawansowane zagadnienia związane z systemami zintegrowanymi, w tym ich budowę i zastosowanie, narzędzia i techniki oraz sposoby ich wdrażania oraz wykorzystania                                                               | MBM2P_W13                            |
| <b>W2</b>                                  | zna aktualny stan oraz trendy rozwojowe w mechanice i budowie maszyn, a także fundamentalne problemy z tym związane                                                                                                                 | MBM2P_W14                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                                     |                                      |
| <b>U1</b>                                  | potrafi formułować i rozwiązywać zadania poprzez interdyscyplinarną integrację wiedzy z dziedzin i dyscyplin wykorzystywanych w systemach zintegrowanych oraz potrafi je analizować i wykorzystywać                                 | MBM2P_U15                            |
| <b>U2</b>                                  | potrafi ocenić przydatność oraz możliwość wykorzystania nowych osiągnięć techniki i technologii w obszarach powiązanych funkcjonalnie z systemami zintegrowanymi; potrafi dobierać i stosować w praktyce elementy tych systemów     | MBM2P_U20                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                                     |                                      |
| <b>K1</b>                                  | ma świadomość konieczności dalszego kształcenia się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści; świadomie planuje ścieżkę własnej kariery | MBM2P_K01                            |
| <b>K2</b>                                  | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną; jest gotowy podporządkować się zasadom pracy w zespole i ponosić odpowiedzialność za wspólnie podejmowane działania                                                                | MBM21P_K04                           |

| Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                                                                                       | studia niestacjonarne                                                                                                                                                                    |
| Krótkie sprawdziany podczas wykładu w trakcie semestru, których wyniki są dyskutowane. Pisemne sprawdzenie wiedzy z pytaniami otwartymi - dłuższa wypowiedź pisemna. Zaliczenie na ocenę | Krótkie sprawdziany podczas wykładu w trakcie semestru, których wyniki są dyskutowane. Pisemne sprawdzenie wiedzy z pytaniami otwartymi - dłuższa wypowiedź pisemna. Zaliczenie na ocenę |

| Treści programowe przedmiotu         |                                                                                                                                                            |               |                |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp. |                                                                                                                                                            |               |                |
|                                      | Treści programowe                                                                                                                                          | Liczba godzin |                |
|                                      |                                                                                                                                                            | stacjonarne   | niestacjonarne |
| <b>W1</b>                            | Pojęcia podstawowe. Wprowadzenie do tematyki zajęć. Charakterystyka genezy powstania CIM. Klasyfikacja podsystemów zintegrowanych systemów wytwarzania.    | 2             |                |
| <b>W2</b>                            | Struktura informatyczna przedsiębiorstwa klasy CIM. Funkcje i powiązania podsystemów CIM. Podstawowe funkcje systemów informatycznych w strukturze CIM.    | 2             |                |
| <b>W3</b>                            | Charakterystyka modułów zintegrowanego systemu wytwarzania: CAD, CAE, CAM, CAP, CAQ, CAA, PPS, DAS.                                                        | 2             |                |
| <b>W4</b>                            | Charakterystyka elastycznych systemów wytwarzania ich roli i znaczenia dla przemysłu, ich organizacja i powiązanie ze zintegrowanym systemami wytwarzania. | 2             |                |

|                     |                                                                                                                                                                                                                     |           |  |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|
| <b>W5</b>           | Najnowszych rozwiązania w zakresie systemów produkcyjnych: rekonfigurowalne systemy produkcyjne, systemy produkcyjne o sparametryzowanym poziomie elastyczności.                                                    | 2         |  |
| <b>W6</b>           | Fraktalne elastyczne systemy produkcyjne, holonowe elastyczne systemy produkcyjne, bioniczne elastyczne systemy produkcyjne, wirtualne elastyczne systemy produkcyjne, inteligentne elastyczne systemy produkcyjne. | 2         |  |
| <b>W7</b>           | Roboty przemysłowe, jako ważny element systemów zintegrowanego wytwarzania.                                                                                                                                         | 2         |  |
| <b>W8</b>           | Rola i znaczenie robotów przemysłowych we współczesnych systemach produkcyjnych typu CIM                                                                                                                            | 2         |  |
| <b>W9</b>           | Charakterystyka metod szybkiego prototypowania. Typowe techniki szybkiego prototypowania. Wady i zalety poszczególnych metod.                                                                                       | 2         |  |
| <b>W10</b>          | Strategiczne oczekiwania przedsiębiorstw wobec technik komputerowych w aspekcie integracji obszarów funkcjonalnych przedsiębiorstwa.                                                                                | 2         |  |
| <b>W11</b>          | Systemy cyber-fizyczne. Podstawowe pojęcia, funkcje i perspektywy zastosowania systemów cyber-fizycznych.                                                                                                           | 2         |  |
| <b>W12</b>          | Wybór najlepszego rozwiązania w zakresie technik CIM. Wskaźniki oceny efektywności zastosowania technik CIM.                                                                                                        | 2         |  |
| <b>W13</b>          | Smart manufacturing                                                                                                                                                                                                 | 2         |  |
| <b>W14</b>          | Wykorzystanie metod inteligentnych w zintegrowanych systemach wytwarzania.                                                                                                                                          | 2         |  |
| <b>W15</b>          | Zintegrowane systemy wytwarzania, jako element przemysłu 4.0                                                                                                                                                        | 2         |  |
| <b>Suma godzin:</b> |                                                                                                                                                                                                                     | <b>30</b> |  |

#### Metody/techniki i środki dydaktyczne

|                                                                                                          |                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                       | studia niestacjonarne                                                                                    |
| Zajęcia wykładowe prowadzone są metodą wykładu informacyjnego i problemowego. Prezentacja multimedialna. | Zajęcia wykładowe prowadzone są metodą wykładu informacyjnego i problemowego. Prezentacja multimedialna. |

#### Obciążenie pracą studenta

| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 30                                               |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             |                                                  |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 2                                                |                |                  |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 28                                               |                |                  |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 |                                                  |                |                  |                |

|                                                                                                     |    |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|--|--|
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                 | 60 |  |  |  |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                       | 2  |  |  |  |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |    |  |  |  |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                     | Plichta J., Plichta St. Komputerowo zintegrowane wytwarzanie. Koszalin” Politechnika Koszalińska, 1999.                                                      |
| <b>2</b>                                     | Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania obrabiarki i systemy obróbkowe. Warszawa: WNT, 2000.                                                    |
| <b>3</b>                                     | Palchevskiyi B., Świć A., Banaszak Z i inni. Komputerowo zintegrowane projektowanie elastycznych systemów produkcyjnych. Lublin: Politechnika Lubelska, 2015 |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                                           |                        |                       |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu:</b><br>Zintegrowane systemy wytwarzania              | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                                           | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                                           | MM_04-b                |                       |
| <b>Przedmiot w języku angielskim:</b><br>Integrated manufacturing systems |                        |                       |

|                |             |   |                 |   |
|----------------|-------------|---|-----------------|---|
| Typ przedmiotu | obowiązkowy | X | rok studiów     | I |
|                | obieralny   |   | semestr studiów | I |

|                   |                       |   |
|-------------------|-----------------------|---|
| Forma kształcenia | studia stacjonarne    | X |
|                   | studia niestacjonarne |   |

|                    |                                        |                       |
|--------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| Instytut           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                       |
| Katedra            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                       |
| Prowadzący zajęcia | studia stacjonarne                     | studia niestacjonarne |
|                    | Prof. dr hab. inż. Antoni Świąć        |                       |

| Forma zajęć<br>dydaktycznych<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                           | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| Ćwiczenia projektowe                                                      | 30                 |                       | 1,5                  |                       | 1,5                                                                                          |                       |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                      | Wiedza z zakresu technologii maszyn, technik wytwarzania, technologii informacyjnych, podstaw informatyki, organizacji i zarządzania produkcją. |
| 2                                                                      | Umiejętność stosowania technik obliczeniowych                                                                                                   |

| Cele przedmiotu |                                                                                                                        |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1              | Zdobycie wiedzy umiejętności z zakresu budowy i zastosowania w przedsiębiorstwach zintegrowanych systemów wytwarzania. |
| C2              | Poznanie systemów i podsystemów w przedsiębiorstwach zintegrowanych komputerowo                                        |

| Symbol efektu | Przedmiotowe efekty uczenia się | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|---------------|---------------------------------|--------------------------------------|
|               | W zakresie wiedzy:              |                                      |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                       | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| W1                                         | zna zaawansowane zagadnienia związane z systemami zintegrowanymi, w tym ich budowę i zastosowanie, narzędzia i techniki oraz sposoby ich wdrażania oraz wykorzystania                                                                 | MBM2P_W13                            |
| W2                                         | zna aktualny stan oraz trendy rozwojowe w mechanice i budowie maszyn, a także fundamentalne problemy z tym związane                                                                                                                   | MBM2P_W14                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                                       |                                      |
| U1                                         | potrafi formułować i rozwiązywać zadania poprzez interdyscyplinarną integrację wiedzy z dziedzin i dyscyplin wykorzystywanych w systemach zintegrowanych oraz potrafi je analizować i wykorzystywać                                   | MBM2P_U15                            |
| U2                                         | potrafi ocenić przydatność oraz możliwość wykorzystania nowych osiągnięć techniki i technologii w obszarach powiązanych funkcjonalnie z systemami zintegrowanymi; potrafi dobierać i stosować w praktyce elementy tych systemów       | MBM2P_U20                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                                       |                                      |
| K1                                         | ma świadomość konieczności dalszego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści; świadomie planuje ścieżkę własnej kariery | MBM2P_K01                            |
| K2                                         | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną; jest gotowy podporządkować się zasadom pracy w zespole i ponosić odpowiedzialność za wspólnie podejmowane działania                                                                  | MBM21P_K04                           |

| Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                                                                              | studia niestacjonarne                                                                                                                                                           |
| Bieżące sprawdzanie wiedzy i umiejętności w trakcie zajęć, bieżące sprawdzanie poprawności wykonania projektu. Sprawdzenie i omówienie wykonanego projektu. Zaliczenie na ocenę | Bieżące sprawdzanie wiedzy i umiejętności w trakcie zajęć, bieżące sprawdzanie poprawności wykonania projektu. Sprawdzenie i omówienie wykonanego projektu. Zaliczenie na ocenę |

| Treści programowe przedmiotu         |                                                                                                                                                    |               |                |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp. |                                                                                                                                                    |               |                |
|                                      | Treści programowe                                                                                                                                  | Liczba godzin |                |
|                                      |                                                                                                                                                    | stacjonarne   | niestacjonarne |
| ĆP1                                  | Charakterystyka przedmiotów produkcji. Opracowanie technologii grupowej: klasyfikacja części, grupowanie części, opracowanie technologii grupowej. | 4             |                |
| ĆP2                                  | Określenie struktury systemu i dobór wyposażenia podstawowego.                                                                                     | 4             |                |
| ĆP3                                  | Plan obciążenia wyposażenia podstawowego i zestawienie całkowitej pracochłonności.                                                                 | 3             |                |
| CP4                                  | Synteza struktury produkcyjnej zintegrowanego systemu wytwarzania: zestawienie marszrut technologicznych.                                          | 4             |                |
| ĆP5                                  | Graf struktury produkcyjnej na bazie stanowisk, graf struktury produkcyjnej na bazie modułów, plan obciążenia systemu..                            | 4             |                |

|                    |                                                                                                                                                                   |           |  |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|
| <b>ĆP6</b>         | Projekt struktury przestrzennej systemu: identyfikacja wstępna systemu, analiza przepływu materiałów, dobór wyposażenia pomocniczego (transportowo- magazynowego) | 4         |  |
| <b>ĆP7</b>         | Harmonogramowanie produkcji. Reguły harmonogramowania. Budowa harmonogramu.                                                                                       | 4         |  |
| <b>ĆP8</b>         | Analiza techniczno ekonomiczna i ocena rozwiązania projektowego.                                                                                                  | 3         |  |
| <b>Suma godzin</b> |                                                                                                                                                                   | <b>30</b> |  |

### Metody/techniki i środki dydaktyczne

|                                                                                                                                |                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                             | studia niestacjonarne                                                                                                          |
| Bieżące konsultacje wykonywanych projektów z wykorzystaniem odpowiednich materiałów: książek, poradników, programów oraz norm. | Bieżące konsultacje wykonywanych projektów z wykorzystaniem odpowiednich materiałów: książek, poradników, programów oraz norm. |

### Obciążenie pracą studenta

| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 30                                               |                | 30               |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             |                                                  |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 2                                                |                | 2                |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 13                                               |                | 13               |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 |                                                  |                |                  |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 45                                               |                | 45               |                |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 1,5                                              |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |                                                  |                | 1,5              |                |

### Literatura podstawowa i uzupełniająca

|          |                                                                                                                                                               |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b> | Plichta J., Plichta St. Komputerowo zintegrowane wytwarzanie. Koszalin” Politechnika Koszalińska, 1999.                                                       |
| <b>2</b> | Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania obrabiarki i systemy obróbkowe. Warszawa: WNT, 2000.                                                     |
| <b>3</b> | Palchevskiyi B., Świć A., Banaszak Z i inni. Komputerowo zintegrowane projektowanie elastycznych systemów produkcyjnych. Lublin: Politechnika Lubelska, 2015. |



## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                        |                        |                       |
|--------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu: Modelowanie maszyn</b>            | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                        | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                        | MM_05-a                |                       |
| <b>Przedmiot w języku angielskim: Machine modeling</b> |                        |                       |

|                       |             |   |                        |                 |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-----------------|
| <b>Typ przedmiotu</b> | obowiązkowy | X | <b>rok studiów</b>     | <b>pierwszy</b> |
|                       | obieralny   |   | <b>semestr studiów</b> | <b>pierwszy</b> |

|                          |                       |   |
|--------------------------|-----------------------|---|
| <b>Forma kształcenia</b> | studia stacjonarne    | X |
|                          | studia niestacjonarne |   |

|                           |                                        |                              |
|---------------------------|----------------------------------------|------------------------------|
| <b>Instytut</b>           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                              |
| <b>Katedra</b>            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                              |
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | <b>studia stacjonarne</b>              | <b>studia niestacjonarne</b> |
|                           | dr inż. Piotr Penkała                  |                              |

| Forma dydaktycznych zajęć<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                        | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| <b>wykład</b>                                                          | 15                 |                       | 1                    |                       | 0                                                                                            |                       |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                      | Podstawowa wiedza i umiejętności z zakresu „Podstaw konstrukcji maszyn” |
| 2                                                                      | Podstawowa wiedza i umiejętności z zakresu „Mechaniki ogólnej”          |
| 3                                                                      | Podstawowa wiedza i umiejętności z zakresu wykorzystania systemów CAD   |

| Cele przedmiotu |                                                                                       |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| C1              | Nabycie zaawansowanej wiedzy w zakresie wykorzystania technik komputerowych CAD i CAE |
| C2              | Nabycie zaawansowanej wiedzy w zakresie tworzenia modeli obliczeniowych               |
| C3              | Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie modelowania i obliczeń układów mechanicznych |

| Symbol efektu | Przedmiotowe efekty uczenia się | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|---------------|---------------------------------|--------------------------------------|
|               | <b>W zakresie wiedzy:</b>       |                                      |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                     | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| W1                                         | Posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie modelowania układów mechanicznych                            | MBM2P_W07                            |
| W2                                         | Posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu technik komputerowych CAD i CAE                               | MBM2P_W10                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                     |                                      |
| U1                                         | Potrafi wykorzystać wiedzę ogólną i szczegółową w celu zamodelowania złożonego układu mechanicznego | MBM2P_U13                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                     |                                      |
| K1                                         | Potrafi zamodelować nowy układ mechaniczny, jak i zweryfikować istniejący                           | MBM2P_K06                            |

| Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się                                                                  |                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                  | studia niestacjonarne                                                                                               |
| Założone efekty uczenia się będą weryfikowane na podstawie zaliczenia pisemnego (pytania otwarte – czas trwania 1h) | Założone efekty uczenia się będą weryfikowane na podstawie zaliczenia pisemnego (pytania otwarte – czas trwania 1h) |

| Treści programowe przedmiotu         |                                                                         |               |                |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp. |                                                                         |               |                |
|                                      | Treści programowe                                                       | Liczba godzin |                |
|                                      |                                                                         | stacjonarne   | niestacjonarne |
| W1                                   | Aplikacje komputerowe stosowane w modelowaniu CAD                       | 2             |                |
| W2                                   | Zasady modelowania geometrycznego w systemach CAD                       | 1             |                |
| W3                                   | Wykorzystanie systemów CAD w modelowaniu układów mechanicznych          | 2             |                |
| W4                                   | Parametryzacja modeli w środowisku CAD                                  | 1             |                |
| W5                                   | Aplikacje komputerowe stosowane w systemach CAE                         | 2             |                |
| W6                                   | Implementacja solverów MES w systemach CAD                              | 1             |                |
| W7                                   | Wykorzystanie systemów MES w optymalizacji modelu CAD                   | 2             |                |
| W8                                   | Wykorzystanie modeli matematycznych i fizycznych w projektowaniu maszyn | 2             |                |
| W9                                   | Integracja systemów modelowania i analiz w projektowaniu maszyn         | 2             |                |
| <b>Suma godzin:</b>                  |                                                                         | <b>15</b>     |                |

| Metody/techniki i środki dydaktyczne                                                    |                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                      | studia niestacjonarne                                                                   |
| Wykład informujący<br>Wykład problemowy/<br>Komputer przenośny<br>Rzutnik multimedialny | Wykład informujący<br>Wykład problemowy/<br>Komputer przenośny<br>Rzutnik multimedialny |

| Obciążenie pracą studenta |                                                  |                |                  |
|---------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|
| Forma aktywności          | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |
|                           | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |

|                                                                                                                                            |    |  | stacjonarne | niestacjonarne |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|-------------|----------------|
| Godziny kontaktowe z wykładownicą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                             | 15 |  | 0           |                |
| Godziny kontaktowe z wykładownicą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                           | 0  |  | 0           |                |
| Godziny kontaktowe z wykładownicą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                | 2  |  | 0           |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 13 |  | 0           |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 | 0  |  | 0           |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 30 |  | 0           |                |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 1  |  |             |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |    |  | 0           |                |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                     | Lisowski E., Modelowanie geometrii elementów maszyn i urządzeń w systemach CAD 3D z przykładami w SolidWorks, Solid Edge i Pro/Engineer, PK, Kraków, 2003.                  |
| <b>2</b>                                     | Z. Rusiński, J. Czmochoński, T. Smolnicki, Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych., Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2000. |
| <b>3</b>                                     | Wojtyra M., Frączek J.: Metoda układów wieloczłonowych w dynamice mechanizmów. PWN, Warszawa 2007.                                                                          |
| <b>4</b>                                     | Konopka S., Łopatka M.J.: Podstawy konstrukcji maszyn z CAD. Modelowanie ruchu maszyn. WAT, Warszawa 2005                                                                   |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                        |                        |                       |
|--------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu: Modelowanie maszyn</b>            | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                        | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                        | MM_05-b                |                       |
| <b>Przedmiot w języku angielskim: Machine modeling</b> |                        |                       |

|                       |             |   |                        |                 |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-----------------|
| <b>Typ przedmiotu</b> | obowiązkowy | X | <b>rok studiów</b>     | <b>pierwszy</b> |
|                       | obieralny   |   | <b>semestr studiów</b> | <b>pierwszy</b> |

|                          |                       |   |
|--------------------------|-----------------------|---|
| <b>Forma kształcenia</b> | studia stacjonarne    | X |
|                          | studia niestacjonarne |   |

|                           |                                        |                              |
|---------------------------|----------------------------------------|------------------------------|
| <b>Instytut</b>           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                              |
| <b>Katedra</b>            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                              |
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | <b>studia stacjonarne</b>              | <b>studia niestacjonarne</b> |
|                           | mgr inż. Adam Ćwikła                   |                              |

| Forma zajęć<br>dydaktycznych<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                           | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| <b>Laboratorium</b>                                                       | 30                 |                       | 2                    |                       | 2                                                                                            |                       |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                      | Podstawowa wiedza i umiejętności z zakresu „Podstaw konstrukcji maszyn” |
| 2                                                                      | Podstawowa wiedza i umiejętności z zakresu „Mechaniki ogólnej”          |
| 3                                                                      | Podstawowa wiedza i umiejętności z zakresu wykorzystania systemów CAD   |

| Cele przedmiotu |                                                                                |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| C1              | Nabycie zaawansowanych umiejętności w zakresie modelowania w MATLAB            |
| C2              | Nabycie zaawansowanych umiejętności w zakresie tworzenia modeli obliczeniowych |
| C3              | Nabycie umiejętności w zakresie modelowania i obliczeń układów mechanicznych   |

| Symbol efektu             | Przedmiotowe efekty uczenia się                                          | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b> |                                                                          |                                      |
| W1                        | Posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie modelowania układów mechanicznych | MBM2P_W07                            |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                  | Odwolanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W2</b>                                  | Posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu technik komputerowych                                                                                      | <i>MBM2P_W10</i>                     |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                  |                                      |
| <b>U1</b>                                  | Potrafi tworzyć modele matematyczne złożonych problemów technicznych oraz dobierać i stosować metody ich rozwiązywania i analizy                 | <i>MBM2P_U01</i>                     |
| <b>U2</b>                                  | Potrafi wykorzystać zaawansowane techniki komputerowe do wspomagania prac inżynierskich w zakresie budowy maszyn                                 | <i>MBM2P_U12</i>                     |
| <b>U3</b>                                  | Potrafi wykorzystać wiedzę ogólną i szczegółową w celu zamodelowania i symulacji złożonego układu mechanicznego w oprogramowaniu Matlab/Simulink | <i>MBM2P_U13</i>                     |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                  |                                      |
| <b>K1</b>                                  | Potrafi zamodelować złożony układ mechaniczny, jak i zweryfikować istniejący.                                                                    | <i>MBM2P_K06</i>                     |

| Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się |                                   |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------|
| studia stacjonarne                                 | studia niestacjonarne             |
| Oceny z poszczególnych projektów.                  | Oceny z poszczególnych projektów. |

| Treści programowe przedmiotu         |                                                                       |               |                |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp. |                                                                       |               |                |
|                                      | Treści programowe                                                     | Liczba godzin |                |
|                                      |                                                                       | stacjonarne   | niestacjonarne |
| <b>L1</b>                            | Wprowadzenie do programu MATLAB                                       | 3             |                |
| <b>L2</b>                            | Wprowadzenie do programu Simulink                                     | 3             |                |
| <b>L3</b>                            | Tworzenie m-plików funkcyjnych                                        | 3             |                |
| <b>L4</b>                            | Modelowanie kinematyki punktu                                         | 3             |                |
| <b>L5</b>                            | Modelowanie kinematyki manipulator dwuczłonowego w programie SIMULINK | 3             |                |
| <b>L6</b>                            | Analiza kinematyki mechanizmu płaskiego                               | 3             |                |
| <b>L7</b>                            | Charakterystyki układów opisanych w przestrzeni stanu                 | 3             |                |
| <b>L8</b>                            | Synteza regulatorów PID w programie SIMULINK                          | 3             |                |
| <b>L9</b>                            | Modelowanie pracy układu zawieszenia samochodu osobowego              | 3             |                |
| <b>L10</b>                           | Charakterystyki dynamiczne układu                                     | 3             |                |
| <b>Suma godzin:</b>                  |                                                                       | <b>30</b>     |                |

| Metody/techniki i środki dydaktyczne                                                                                            |                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                              | studia niestacjonarne                                                                                                           |
| Ćwiczenia projektowe wykonywane w oparciu o pakiet MATLAB oraz SolidEdge<br>Zestawy komputerowe z programem MATLAB i SolidEdge. | Ćwiczenia projektowe wykonywane w oparciu o pakiet MATLAB oraz SolidEdge<br>Zestawy komputerowe z programem MATLAB i SolidEdge. |

| Obciążenie pracą studenta |                                                  |                |                               |
|---------------------------|--------------------------------------------------|----------------|-------------------------------|
| Forma aktywności          | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                               |
|                           | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne              |
|                           |                                                  |                | stacjonarne    niestacjonarne |

|                                                                                                                                            |    |  |    |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|----|--|
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 30 |  | 30 |  |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             |    |  |    |  |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 2  |  | 2  |  |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 28 |  | 28 |  |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 |    |  |    |  |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 60 |  | 60 |  |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 2  |  |    |  |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |    |  | 2  |  |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                     | Lisowski E., Modelowanie geometrii elementów maszyn i urządzeń w systemach CAD 3D z przykładami w SolidWorks, Solid Edge i Pro/Engineer, PK, Kraków, 2003.                  |
| <b>2</b>                                     | Z. Rusiński, J. Czmochoński, T. Smolnicki, Zaawansowana metoda elementów skończonych w konstrukcjach nośnych., Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2000. |
| <b>3</b>                                     | Wojtyra M., Frączek J.: Metoda układów wieloczłonowych w dynamice mechanizmów. PWN, Warszawa 2007.                                                                          |
| <b>4</b>                                     | Konopka S., Łopatka M.J.: Podstawy konstrukcji maszyn z CAD. Modelowanie ruchu maszyn. WAT, Warszawa 2005                                                                   |

## Karta (syllabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                           |                        |                       |
|-----------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu: Zarządzanie przedsiębiorstwem</b>    | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                           | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                           | MM_06                  |                       |
| <b>Przedmiot w języku angielskim: Business management</b> |                        |                       |

|                       |             |   |                        |   |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|---|
| <b>Typ przedmiotu</b> | obowiązkowy | X | <b>rok studiów</b>     | I |
|                       | obieralny   |   | <b>semestr studiów</b> | I |

|                           |                       |   |
|---------------------------|-----------------------|---|
| <b>Forma kształcenia:</b> | studia stacjonarne    | X |
|                           | studia niestacjonarne |   |

|                           |                                             |                              |
|---------------------------|---------------------------------------------|------------------------------|
| <b>Instytut</b>           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa      |                              |
| <b>Katedra</b>            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn           |                              |
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | <b>studia stacjonarne</b>                   | <b>studia niestacjonarne</b> |
|                           | dr hab. inż. Arkadiusz Tofil,<br>prof. PANS |                              |

| Forma dydaktycznych zajęć<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                        | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| <b>Wykład</b>                                                          | 15                 |                       | 1                    |                       | 0                                                                                            |                       |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |      |
|------------------------------------------------------------------------|------|
| 1                                                                      | Brak |

| Cele przedmiotu |                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C1</b>       | Zapoznanie studenta z formami działalności gospodarczej oraz głównymi koncepcjami i metodami zarządzania przedsiębiorstwem                                                                                      |
| <b>C2</b>       | Przekazanie studentowi wiedzy z zakresu formułowania i implementacji strategii rozwoju organizacji, a następnie sprawnej i skutecznej realizacji i racjonalizacji konkretnych szczegółowych zadań operacyjnych. |

| Symbol efektu             | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                           | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b> |                                                                                                           |                                      |
| <b>W1</b>                 | Zna mechanizmy funkcjonowania gospodarki rynkowej oraz prawne uwarunkowania działalności przedsiębiorstw. | MBM2P_W19                            |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                | Odwolanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| W2                                         | Ma pogłębioną wiedzę w zakresie zarządzania przedsiębiorstwem oraz zna prawno-organizacyjne zasady tworzenia i rozwoju różnych form działalności gospodarczej. | MBM2P_W20                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                |                                      |
| U1                                         | Potrafi zarządzać procesem produkcyjnym w oparciu w różane systemy zarządzania przedsiębiorstwem.                                                              | MBM2P_U30                            |
| U2                                         | Potrafi wykorzystywać wiedzę z zakresu zarządzania przedsiębiorstwem.                                                                                          | MBM2P_U31                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                |                                      |
| K1                                         | Jest gotów do kreatywnego i przedsiębiorczego zarządzania przedsiębiorstwem.                                                                                   | MBM2P_K05                            |
| K2                                         | Pracuje w zespole przyjmując odpowiednie role.                                                                                                                 | MBM2P_K04                            |

| Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się |                               |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|
| studia stacjonarne                                 | studia niestacjonarne         |
| Zaliczenie w formie pisemnej.                      | Zaliczenie w formie pisemnej. |

| Treści programowe przedmiotu         |                                                                                                                                                                                                                              |               |                |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp. |                                                                                                                                                                                                                              |               |                |
|                                      | Treści programowe                                                                                                                                                                                                            | Liczba godzin |                |
|                                      |                                                                                                                                                                                                                              | stacjonarne   | niestacjonarne |
| W.1                                  | System zarządzania przedsiębiorstwem. Podsystemy zarządzania. Instytucjonalne i funkcjonalne podejście do zarządzania. Ujęcie ekonomiczne, administracyjne i socjologiczne zarządzania.                                      | 2             |                |
| W.2                                  | Rodzaje współczesnych przedsiębiorstw. Prawno-organizacyjne formy przedsiębiorstw.                                                                                                                                           | 1             |                |
| W.3                                  | Poziomy (szczeble) zarządzania. Proces zarządzania i jego elementy. Strategie przedsiębiorstwa.                                                                                                                              | 2             |                |
| W.4                                  | Koncepcje zarządzania przedsiębiorstwem. Istota i główne cechy strategicznego i operacyjnego zarządzania przedsiębiorstwem. Menedżer i jego zadania. Zadania kierownictwa – motywowanie, kierowanie, podejmowanie decyzji    | 2             |                |
| W.5                                  | Pojęcie zarządzania strategicznego. Zarządzanie konwencjonalne i strategiczne jako odrębne systemy metodologiczne. Strategia jako rezultat procesu zarządzania strategicznego – pojęcie, główne elementy, rodzaje strategii. | 2             |                |
| W.6                                  | Istota i funkcje zarządzania operacyjnego. Zarządzanie operacyjne a zarządzanie produkcją. Modele zarządzania operacyjnego.                                                                                                  | 2             |                |
| W.7                                  | Modele procesów decyzyjnych w zarządzaniu przedsiębiorstwem. Bieżące sterowanie i kontrola operacyjna realizowanych procesów. Controlling operacyjny                                                                         | 2             |                |
| W.8                                  | Specjalizacja, dyferencjacja i dywersyfikacja jako ścieżki rozwoju strategicznego nowoczesnego przedsiębiorstwa. Koncepcje i narzędzia „Industry 4.0”                                                                        | 2             |                |
| <b>Suma godzin:</b>                  |                                                                                                                                                                                                                              | <b>15</b>     |                |



| Metody/techniki i środki dydaktyczne                                       |                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                         | studia niestacjonarne                                                      |
| Wykład audytoryjny i konwersatoryjny, dyskusja. Prezentacja multimedialna. | Wykład audytoryjny i konwersatoryjny, dyskusja. Prezentacja multimedialna. |

| Obciążenie pracą studenta                                                                                                                  |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 15                                               |                | 0                |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             | 0                                                |                | 0                |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 2                                                |                | 0                |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 13                                               |                | 0                |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 | 0                                                |                | 0                |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 30                                               |                | 0                |                |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 1                                                |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |                                                  |                | 0                |                |

| Literatura podstawowa i uzupełniająca |                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                     | Griffin R.W.: Podstawy zarządzania organizacjami. PWN, Warszawa 2013.                                                                                                      |
| 2                                     | Gierszewska G., Romanowska M., Analiza strategiczna przedsiębiorstwa, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2009.                                                      |
| 3                                     | Muhleman A.P., Oakland J.S., Lockyer K.G.: Zarządzanie. Produkcja i usługi, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.                                                        |
| 4                                     | Stabryła A.: Zarządzanie strategiczne w teorii i praktyce firmy, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Kraków 2012.                                                            |
| 5                                     | Steinmann H., Schreyogg G.: Zarządzanie. Podstawy kierowania przedsiębiorstwem. Koncepcje, funkcje, przykłady, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2001. |
| 6                                     | Pawłowski E., Trzecieliński S.: Zarządzanie Przedsiębiorstwem. Funkcje i struktury. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2011.                                     |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                               |                        |                       |
|---------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu: Matematyka inżynierska</b>               | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                               | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                               | MM_07-a                |                       |
| <b>Przedmiot w języku angielskim:</b> Engineering mathematics |                        |                       |

|                       |             |   |                        |   |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|---|
| <b>Typ przedmiotu</b> | obowiązkowy | X | <b>rok studiów</b>     | I |
|                       | obieralny   |   | <b>semestr studiów</b> | I |

|                          |                       |   |
|--------------------------|-----------------------|---|
| <b>Forma kształcenia</b> | studia stacjonarne    | X |
|                          | studia niestacjonarne |   |

|                           |                                        |                              |
|---------------------------|----------------------------------------|------------------------------|
| <b>Instytut</b>           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                              |
| <b>Katedra</b>            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                              |
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | <b>studia stacjonarne</b>              | <b>studia niestacjonarne</b> |
|                           | dr Jarosław Kapeluszy                  |                              |

| Forma dydaktycznych zajęć<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                        | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| <b>wykład</b>                                                          | 15                 |                       | 1                    |                       | 0                                                                                            |                       |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                      | Wymagana jest znajomość treści i umiejętności z przedmiotów Matematyki I, II oraz III, objętej programem studiów pierwszego stopnia. |

| Cele przedmiotu |                                                                                                   |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1              | Zapoznanie studentów z pojęciami funkcji dyskretnej, dyskretyzacji, próbkowania oraz kwantyzacji. |
| C2              | Przekazanie studentom wiedzy dotyczącej metod interpolacji oraz aproksymacji funkcji dyskretnej.  |
| C3              | Zapoznanie studentów z teoretycznymi aspektami różniczkowania oraz całkowania funkcji dyskretnej. |
| C4              | Zapoznanie studentów z analizą widmową opartą na szeregach Fouriera                               |
| C5              | Zapoznanie studentów z wybranymi metodami numerycznymi rozwiązywania równań                       |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                |                                      |
| <b>W1</b>                                  | ma wiedzę dotyczącą funkcji dyskretnej oraz metod jej interpolacji i aproksymacji                                                                                                                                              | <i>MBM2P_W01</i>                     |
| <b>W2</b>                                  | ma wiedzę w zakresie istoty różniczkowania i całkowania funkcji dyskretnych                                                                                                                                                    | <i>MBM2P_W01</i>                     |
| <b>W3</b>                                  | ma wiedzę o wybranych metodach numerycznych                                                                                                                                                                                    | <i>MBM2P_W01</i>                     |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                                |                                      |
| <b>U1</b>                                  | potrafi dokonać analizy problemu teoretycznego, zbudować matematyczny model problemu praktycznego i znaleźć jego rozwiązanie, wykorzystując poznane narzędzia matematyczne oraz metody algebraiczne, analityczne i symulacyjne | <i>MBM2P_U01, MBM2P_U12</i>          |
| <b>U2</b>                                  | potrafi ocenić przydatność typowych metod i narzędzi matematycznych służących do rozwiązywania zadań inżynierskich                                                                                                             | <i>MBM2P_U01, MBM2P_U12</i>          |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                                |                                      |
| <b>K1</b>                                  | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną; jest gotowy podporządkować się zasadom pracy w zespole i ponosić odpowiedzialność za wspólnie podejmowane działania                                                           | <i>MBM21P_K04</i>                    |
| <b>K2</b>                                  | wykazuje zasadny, umotywowany wiedzą i umiejętnościami, krytycyzm wobec nierzetelnych podejść badawczych                                                                                                                       | <i>MBM2P_K07</i>                     |

| <b>Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się</b> |                                |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------|
| studia stacjonarne                                        | studia niestacjonarne          |
| obecność na zajęciach, egzamin                            | obecność na zajęciach, egzamin |

| <b>Treści programowe przedmiotu</b>         |                                   |               |                |
|---------------------------------------------|-----------------------------------|---------------|----------------|
| <b>Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.</b> |                                   |               |                |
|                                             | Treści programowe                 | Liczba godzin |                |
|                                             |                                   | stacjonarne   | niestacjonarne |
| <b>W1</b>                                   | Funkcje dyskretne                 | 1             |                |
| <b>W2</b>                                   | Interpolacja funkcji dyskretnej   | 3             |                |
| <b>W3</b>                                   | Aproksymacja funkcji dyskretnej   | 3             |                |
| <b>W4</b>                                   | Różniczkowanie funkcji dyskretnej | 2             |                |
| <b>W5</b>                                   | Całkowanie funkcji dyskretnej     | 2             |                |
| <b>W6</b>                                   | Analiza widmowa                   | 2             |                |
| <b>W7</b>                                   | Równania nieliniowe               | 2             |                |
| <b>Suma godzin:</b>                         |                                   | <b>15</b>     |                |

| <b>Metody/techniki i środki dydaktyczne</b>                        |                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                 | studia niestacjonarne                                              |
| Wykład konwencjonalny i problemowy, tablica klasyczna i projektor. | Wykład konwencjonalny i problemowy, tablica klasyczna i projektor. |

| <b>Obciążenie pracą studenta</b>                                                                                                           |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 15                                               |                | 0                |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             |                                                  |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 3                                                |                | 0                |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 12                                               |                | 0                |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 |                                                  |                |                  |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 30                                               |                | 0                |                |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 1                                                |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |                                                  |                | 0                |                |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                            |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.                                           | Fichtenholz G.M., Rachunek różniczkowy i całkowity, t. II-III, PWN, W-wa 1978.             |
| 2.                                           | Bronsztejn, Siemiendiajew; Matematyka. Poradnik encyklopedyczny. PWN, 1990;                |
| 3.                                           | Pietraszko J., Matematyka – teoria, przykłady, zadania, Ofic.Wyd.Polit.Wroc. W w 1997;     |
| 4.                                           | Krysicki W., Włodarski L., Analiza matematyczna w zadaniach, cz. I i cz. II PWN, W wa 2002 |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                               |                        |                       |
|---------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu: Matematyka inżynierska</b>               | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                               | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                               | <b>MM_07-b</b>         |                       |
| <b>Przedmiot w języku angielskim:</b> Engineering mathematics |                        |                       |

|                       |                    |          |                        |          |
|-----------------------|--------------------|----------|------------------------|----------|
| <b>Typ przedmiotu</b> | <b>obowiązkowy</b> | <b>X</b> | <b>rok studiów</b>     | <b>I</b> |
|                       | <b>obieralny</b>   |          | <b>semestr studiów</b> | <b>I</b> |

|                          |                              |          |
|--------------------------|------------------------------|----------|
| <b>Forma kształcenia</b> | <b>studia stacjonarne</b>    | <b>X</b> |
|                          | <b>studia niestacjonarne</b> |          |

|                           |                                        |                              |
|---------------------------|----------------------------------------|------------------------------|
| <b>Instytut</b>           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                              |
| <b>Katedra</b>            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                              |
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | <b>studia stacjonarne</b>              | <b>studia niestacjonarne</b> |
|                           | dr Jarosław Kapeluszy                  |                              |

| Forma dydaktycznych zajęć<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                        | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| <b>ćwiczenia</b>                                                       | 15                 |                       | 1                    |                       | 0                                                                                            |                       |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                                               | Wymagana jest znajomość treści i umiejętności z przedmiotów Matematyki I, II oraz III, objętej programem studiów pierwszego stopnia. |

| Cele przedmiotu |                                                                                                   |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C1</b>       | Zapoznanie studentów z pojęciami funkcji dyskretnej, dyskretyzacji, próbkowania oraz kwantyzacji. |
| <b>C2</b>       | Nabycie przez studentów umiejętności interpolacji oraz aproksymacji funkcji dyskretnej.           |
| <b>C3</b>       | Nabycie przez studentów umiejętności różniczkowania oraz całkowania funkcji dyskretnej.           |
| <b>C4</b>       | Zapoznanie studentów z analizą widmową opartą na szeregach Fouriera                               |
| <b>C5</b>       | Nabycie przez studentów umiejętności rozwiązywania równań wybranymi metodami numerycznymi.        |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                | Odwolanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                |                                      |
| <b>W1</b>                                  | ma wiedzę dotyczącą funkcji dyskretnej oraz metod jej interpolacji i aproksymacji                                                                                                                                              | MBM2P_W01                            |
| <b>W2</b>                                  | ma wiedzę w zakresie istoty różniczkowania i całkowania funkcji dyskretnych                                                                                                                                                    | MBM2P_W01                            |
| <b>W3</b>                                  | ma wiedzę o wybranych metodach numerycznych                                                                                                                                                                                    | MBM2P_W01                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                                |                                      |
| <b>U1</b>                                  | potrafi dokonać analizy problemu teoretycznego, zbudować matematyczny model problemu praktycznego i znaleźć jego rozwiązanie, wykorzystując poznane narzędzia matematyczne oraz metody algebraiczne, analityczne i symulacyjne | MBM2P_U01, MBM2P_U12                 |
| <b>U2</b>                                  | potrafi ocenić przydatność typowych metod i narzędzi matematycznych służących do rozwiązywania zadań inżynierskich                                                                                                             | MBM2P_U01, MBM2P_U12                 |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                                |                                      |
| <b>K1</b>                                  | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną; jest gotowy podporządkować się zasadom pracy w zespole i ponosić odpowiedzialność za wspólnie podejmowane działania                                                           | MBM21P_K04                           |
| <b>K2</b>                                  | wykazuje zasadny, umotywowany wiedzą i umiejętnościami, krytycyzm wobec nierzetelnych podejść badawczych                                                                                                                       | MBM2P_K07                            |

| <b>Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>                              |                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                     | studia niestacjonarne                                                                  |
| Rozwiązywanie zadań – sprawność, aktywność na zajęciach, kolokwia pisemne, frekwencja. | Rozwiązywanie zadań – sprawność, aktywność na zajęciach, kolokwia pisemne, frekwencja. |

| <b>Treści programowe przedmiotu</b>         |                                   |               |                |
|---------------------------------------------|-----------------------------------|---------------|----------------|
| <b>Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.</b> |                                   |               |                |
|                                             | Treści programowe                 | Liczba godzin |                |
|                                             |                                   | stacjonarne   | niestacjonarne |
| <b>C1</b>                                   | Funkcje dyskretne                 | 1             |                |
| <b>C2</b>                                   | Interpolacja funkcji dyskretnej   | 3             |                |
| <b>C3</b>                                   | Aproksymacja funkcji dyskretnej   | 3             |                |
| <b>C4</b>                                   | Różniczkowanie funkcji dyskretnej | 2             |                |
| <b>C5</b>                                   | Całkowanie funkcji dyskretnej     | 2             |                |
| <b>C6</b>                                   | Analiza widmowa                   | 2             |                |
| <b>C7</b>                                   | Równania nieliniowe               | 2             |                |
| <b>Suma godzin:</b>                         |                                   | <b>15</b>     |                |

| <b>Metody/techniki i środki dydaktyczne</b>                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                                                                                                                                  | studia niestacjonarne                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Metody:</b> ćwiczenia audytoryjne, rozwiązywanie zadań, indywidualna praca studentów<br><b>Techniki i środki dydaktyczne:</b> tablica do pisanie, podręczniki i zbiory zadań, listy zadań na zajęcia, zestawy zadań na kolokwium | <b>Metody:</b> ćwiczenia audytoryjne, rozwiązywanie zadań, indywidualna praca studentów<br><b>Techniki i środki dydaktyczne:</b> tablica do pisanie, podręczniki i zbiory zadań, listy zadań na zajęcia, zestawy zadań na kolokwium |

| <b>Obciążenie pracą studenta</b>                                                                                                           |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 15                                               |                | 0                |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             |                                                  |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 2                                                |                | 0                |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 13                                               |                | 0                |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 |                                                  |                |                  |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 30                                               |                | 0                |                |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 1                                                |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |                                                  |                | 0                |                |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                            |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.                                           | Fichtenholz G.M., Rachunek różniczkowy i całkowy, t. II-III, PWN, W-wa 1978.               |
| 2.                                           | Bronsztejn, Siemiendiajew; Matematyka. Poradnik encyklopedyczny. PWN, 1990;                |
| 3.                                           | Pietraszko J., Matematyka – teoria, przykłady, zadania, Ofic.Wyd.Polit.Wroc. W w 1997;     |
| 4.                                           | Krysicki W., Włodarski L., Analiza matematyczna w zadaniach, cz. I i cz. II PWN, W wa 2002 |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                                                |                        |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu:</b><br>Metody numeryczne w analizie konstrukcji           | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                                                | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                                                | MM_08-a                |                       |
| <b>Przedmiot w języku angielskim:</b> Numerical methods in structural analysis |                        |                       |

|                |             |   |                 |   |
|----------------|-------------|---|-----------------|---|
| Typ przedmiotu | obowiązkowy | X | rok studiów     | I |
|                | obieralny   |   | semestr studiów | I |

|                   |                       |   |
|-------------------|-----------------------|---|
| Forma kształcenia | studia stacjonarne    | X |
|                   | studia niestacjonarne |   |

|                    |                                        |                       |
|--------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| Instytut           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                       |
| Katedra            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                       |
| Prowadzący zajęcia | studia stacjonarne                     | studia niestacjonarne |
|                    | Dr inż. Paweł Lonkwic                  |                       |

| Forma zajęć<br>dydaktycznych<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                           | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| Wykład                                                                    | 15                 |                       | 1                    |                       | 0                                                                                            |                       |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |                                                                |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1                                                                      | Posiada zakres wiedzy z przedmiotu Podstawy Konstrukcji Maszyn |
| 2                                                                      | Posiada zakres wiedzy z przedmiotu Mechanika Ogólna            |
| 3                                                                      | Posiada zakres wiedzy z przedmiotu Wytrzymałość Materiałów     |
| 4                                                                      | Posiada zakres wiedzy dotyczący technologii wytwarzania        |

| Cele przedmiotu |                                                                                                                          |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1              | Zapoznanie studentów teorią metody elementów skończonych na poziomie rozszerzonym.                                       |
| C2              | Zapoznanie studentów z numerycznymi metodami obliczeniowymi (MES) w zakresie konstrukcji mechanicznych z wykorzystaniem. |
| C3              | Zapoznanie studentów z możliwościami wykorzystania MES przy projektowaniu konstrukcji inżynierskich.                     |



| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                           | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      |
| <b>W1</b>                                  | ma zaawansowaną wiedzę z matematyki przydatną do praktycznego zastosowania do opisu zagadnień technicznych w mechanice i budowie maszyn, w szczególności zna zasady i algorytmy tworzenia modeli matematycznych i metody ich rozwiązywania                | MBM2P_W01                            |
| <b>W2</b>                                  | ma rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy wytrzymałościowej elementów konstrukcji mechanicznych, w tym zna metody badań wytrzymałościowych                                                                                                                  | MBM2P_W04                            |
| <b>W3</b>                                  | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu budowy, modelowania i obsługi złożonych układów i systemów mechanicznych                                                                                                                      | MBM2P_W07                            |
| <b>W4</b>                                  | ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie optymalnego projektowania i konstruowania elementów maszyn, zespołów, mechanizmów oraz systemów                                                                                                           | MBM2P_W08                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      |
| <b>U1</b>                                  | potrafi wykorzystać nabytą wiedzę z zakresu matematyki do tworzenia modeli matematycznych przy rozwiązywaniu problemów technicznych; potrafi dobierać i stosować metody ich rozwiązywania i analizy                                                       | MBM2P_U01                            |
| <b>U2</b>                                  | potrafi wyznaczyć stan naprężenia i stan odkształcenia w materiale będącym pod obciążeniem, ma umiejętność praktycznego zastosowania hipotez wyężeniowych oraz opisu materiałów sprężystych i plastycznych w zagadnieniach inżynierskich                  | MBM2P_U03                            |
| <b>U3</b>                                  | potrafi porównać i ocenić właściwości poszczególnych tworzyw konstrukcyjnych w kontekście ich przydatności w projektowanej konstrukcji, a także prawidłowo dobrać materiał do wykonania elementów maszyn, urządzeń oraz narzędzi i przyrządów obróbkowych | MBM2P_U04                            |
| <b>U4</b>                                  | potrafi zidentyfikować skutki właściwej i niewłaściwej eksploatacji obiektów technicznych oraz określić ich wpływ na trwałość i niezawodność konstrukcji                                                                                                  | MBM2P_U05                            |
| <b>U5</b>                                  | potrafi wykorzystać zaawansowane metody numeryczne do wspomagania prac inżynierskich w zakresie budowy maszyn                                                                                                                                             | MBM2P_U12                            |
| <b>U6</b>                                  | potrafi prawidłowo dobrać techniki komputerowe oraz posługiwać się nimi w celu modelowania i symulacji układów mechanicznych                                                                                                                              | MBM2P_U13                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      |
| <b>K1</b>                                  | ma świadomość konieczności dalszego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści; świadomie planuje ścieżkę własnej kariery                     | MBM2P_K01                            |
| <b>K2</b>                                  | wykazuje zasadny, umotywowany wiedzą i umiejętnościami, krytycyzm wobec nierzetelnych podejść badawczych                                                                                                                                                  | MBM2P_K07                            |
| <b>K3</b>                                  | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną; jest gotowy podporządkować się zasadom pracy w zespole i ponosić odpowiedzialność za wspólnie podejmowane działania                                                                                      | MBM21P_K04                           |
| <b>K4</b>                                  | jest świadomy roli inżyniera mechaniki i budowy maszyn w społeczeństwie w zakresie jakości i konkurencyjności pracy, w                                                                                                                                    | MBM2P_K06                            |

| Symbol efektu | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                          | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|               | szczegółowości zaś w zakresie propagowania nowoczesnych rozwiązań technicznych oraz ich wpływu na poprawę życia człowieka; przekazuje w sposób zrozumiały zdobytą wiedzę |                                      |

| Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się |                                   |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------|
| studia stacjonarne                                 | studia niestacjonarne             |
| Kolokwium zaliczeniowe z wykładów                  | Kolokwium zaliczeniowe z wykładów |

| Treści programowe przedmiotu         |                                                                        |               |                |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp. |                                                                        |               |                |
|                                      | Treści programowe                                                      | Liczba godzin |                |
|                                      |                                                                        | stacjonarne   | niestacjonarne |
| <b>W1</b>                            | Omówienie zaawansowanych metod symulacyjnych w inżynierii              | 1             |                |
| <b>W2</b>                            | Wpływ obciążenia termicznego na naprężenia konstrukcji                 | 1             |                |
| <b>W3</b>                            | Omówienie obciążeń kontaktowych                                        | 3             |                |
| <b>W4</b>                            | Modelowanie obciążenia nieliniowego                                    | 2             |                |
| <b>W5</b>                            | Modelowanie wyboczenia                                                 | 1             |                |
| <b>W6</b>                            | Modelowanie testu upuszczenia                                          | 1             |                |
| <b>W7</b>                            | Modelowanie obciążenia zbiornika ciśnieniowego                         | 1             |                |
| <b>W8</b>                            | Optymalizowanie konstrukcji na podstawie otrzymanych wyników symulacji | 2             |                |
| <b>W9</b>                            | Zagadnienia dynamiki nieliniowej przy modelowaniu MES                  | 3             |                |
| <b>Suma godzin:</b>                  |                                                                        | <b>15</b>     |                |

| Metody/techniki i środki dydaktyczne |                                    |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| studia stacjonarne                   | studia niestacjonarne              |
| Wykład z prezentacją multimedialną   | Wykład z prezentacją multimedialną |

| Obciążenie pracą studenta                                                                                                                  |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 15                                               |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             | -                                                |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 1                                                |                |                  |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 14                                               |                |                  |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 | -                                                |                |                  |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | <b>30</b>                                        |                |                  |                |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 1                                                |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |                                                  |                |                  |                |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                     | Rakowski G., Kacprzyk Z.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2005 |
| <b>2</b>                                     | Grądzki R., Wprowadzenie do Metody Elementów Skończonych Politechnika Łódzka 2002                                                  |
| <b>3</b>                                     | Król K.: Metoda elementów skończonych w obliczeniach konstrukcji. Politechnika Radomska, Radom 2007                                |
| <b>4</b>                                     | Lonkwic P. Metoda elementów skończonych – przykłady obliczeń numerycznych w programie SOLIDWORKS Simulation. Lublin 2019           |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                                                |                        |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu:</b><br>Metody numeryczne w analizie konstrukcji           | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                                                | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                                                | MM_08-b                |                       |
| <b>Przedmiot w języku angielskim:</b> Numerical methods in structural analysis |                        |                       |

|                |             |   |                 |   |
|----------------|-------------|---|-----------------|---|
| Typ przedmiotu | obowiązkowy | X | rok studiów     | I |
|                | obieralny   |   | semestr studiów | I |

|                   |                       |   |
|-------------------|-----------------------|---|
| Forma kształcenia | studia stacjonarne    | X |
|                   | studia niestacjonarne |   |

|                    |                                        |                       |  |
|--------------------|----------------------------------------|-----------------------|--|
| Instytut           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                       |  |
| Katedra            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                       |  |
| Prowadzący zajęcia | studia stacjonarne                     | studia niestacjonarne |  |
|                    | Dr inż. Paweł Lonkwic                  |                       |  |

| Forma zajęć<br>dydaktycznych<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                           | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| Ćwiczenia                                                                 | 30                 |                       | 2                    |                       | 2                                                                                            |                       |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |                                                                |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1                                                                      | Posiada zakres wiedzy z przedmiotu Podstawy Konstrukcji Maszyn |
| 2                                                                      | Posiada zakres wiedzy z przedmiotu Mechanika Ogólna            |
| 3                                                                      | Posiada zakres wiedzy z przedmiotu Wytrzymałość Materiałów     |
| 4                                                                      | Posiada zakres wiedzy dotyczący technologii wytwarzania        |

| Cele przedmiotu |                                                                                                                          |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1              | Zapoznanie studentów teorią metody elementów skończonych na poziomie rozszerzonym.                                       |
| C2              | Zapoznanie studentów z numerycznymi metodami obliczeniowymi (MES) w zakresie konstrukcji mechanicznych z wykorzystaniem. |
| C3              | Zapoznanie studentów z możliwościami wykorzystania MES przy projektowaniu konstrukcji inżynierskich.                     |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                           | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      |
| <b>W1</b>                                  | ma zaawansowaną wiedzę z matematyki przydatną do praktycznego zastosowania do opisu zagadnień technicznych w mechanice i budowie maszyn, w szczególności zna zasady i algorytmy tworzenia modeli matematycznych i metody ich rozwiązywania                | MBM2P_W01                            |
| <b>W2</b>                                  | ma rozszerzoną wiedzę z zakresu analizy wytrzymałościowej elementów konstrukcji mechanicznych, w tym zna metody badań wytrzymałościowych                                                                                                                  | MBM2P_W04                            |
| <b>W3</b>                                  | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu budowy, modelowania i obsługi złożonych układów i systemów mechanicznych                                                                                                                      | MBM2P_W07                            |
| <b>W4</b>                                  | ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie optymalnego projektowania i konstruowania elementów maszyn, zespołów, mechanizmów oraz systemów                                                                                                           | MBM2P_W08                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      |
| <b>U1</b>                                  | potrafi wykorzystać nabytą wiedzę z zakresu matematyki do tworzenia modeli matematycznych przy rozwiązywaniu problemów technicznych; potrafi dobierać i stosować metody ich rozwiązywania i analizy                                                       | MBM2P_U01                            |
| <b>U2</b>                                  | potrafi wyznaczyć stan naprężenia i stan odkształcenia w materiale będącym pod obciążeniem, ma umiejętność praktycznego zastosowania hipotez wyężeniowych oraz opisu materiałów sprężystych i plastycznych w zagadnieniach inżynierskich                  | MBM2P_U03                            |
| <b>U3</b>                                  | potrafi porównać i ocenić właściwości poszczególnych tworzyw konstrukcyjnych w kontekście ich przydatności w projektowanej konstrukcji, a także prawidłowo dobrać materiał do wykonania elementów maszyn, urządzeń oraz narzędzi i przyrządów obróbkowych | MBM2P_U04                            |
| <b>U4</b>                                  | potrafi zidentyfikować skutki właściwej i niewłaściwej eksploatacji obiektów technicznych oraz określić ich wpływ na trwałość i niezawodność konstrukcji                                                                                                  | MBM2P_U05                            |
| <b>U5</b>                                  | potrafi wykorzystać zaawansowane metody numeryczne do wspomagania prac inżynierskich w zakresie budowy maszyn                                                                                                                                             | MBM2P_U12                            |
| <b>U6</b>                                  | potrafi prawidłowo dobrać techniki komputerowe oraz posługiwać się nimi w celu modelowania i symulacji układów mechanicznych                                                                                                                              | MBM2P_U13                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      |
| <b>K1</b>                                  | ma świadomość konieczności dalszego doksztalcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści; świadomie planuje ścieżkę własnej kariery                     | MBM2P_K01                            |
| <b>K2</b>                                  | wyказuje zasadny, umotywowany wiedzą i umiejętnościami, krytycyzm wobec nierzetelnych podejść badawczych                                                                                                                                                  | MBM2P_K07                            |
| <b>K3</b>                                  | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną; jest gotowy podporządkować się zasadom pracy w zespole i ponosić odpowiedzialność za wspólnie podejmowane działania                                                                                      | MBM21P_K04                           |
| <b>K4</b>                                  | jest świadomy roli inżyniera mechaniki i budowy maszyn w społeczeństwie w zakresie jakości i konkurencyjności pracy, w                                                                                                                                    | MBM2P_K06                            |

| Symbol efektu | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                         | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|               | szczegółności zaś w zakresie propagowania nowoczesnych rozwiązań technicznych oraz ich wpływu na poprawę życia człowieka; przekazuje w sposób zrozumiały zdobytą wiedzę |                                      |

| Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się                                          |                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                          | studia niestacjonarne                                                                       |
| Samodzielne wykonanie projektu konstrukcji inżynierskiej popartej obliczeniami numerycznymi | Samodzielne wykonanie projektu konstrukcji inżynierskiej popartej obliczeniami numerycznymi |

| Treści programowe przedmiotu         |                                                                                            |               |                |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp. |                                                                                            |               |                |
|                                      | Treści programowe                                                                          | Liczba godzin |                |
|                                      |                                                                                            | stacjonarne   | niestacjonarne |
| Ćw. 1                                | Modelowanie numeryczne części/złożenia z uwzględnieniem obciążenia termicznego             | 4             |                |
| Ćw. 2                                | Modelowanie numeryczne części/złożenia z uwzględnieniem wyboczenia                         | 4             |                |
| Ćw. 3                                | Modelowanie numeryczne części/złożenia z uwzględnieniem obciążenia kontaktowego            | 4             |                |
| Ćw. 4                                | Modelowanie numeryczne części/złożenia z uwzględnieniem testu upuszczenia                  | 4             |                |
| Ćw. 5                                | Modelowanie numeryczne części/złożenia z uwzględnieniem obciążenia zbiornika ciśnieniowego | 2             |                |
| Ćw. 6                                | Modelowanie numeryczne części/złożenia z uwzględnieniem obciążenia nieliniowego            | 6             |                |
| Ćw. 7                                | Optymalizowanie konstrukcji na podstawie otrzymanych wyników symulacji                     | 6             |                |
| Suma godzin:                         |                                                                                            | 30            |                |

| Metody/techniki i środki dydaktyczne                     |                                                          |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                       | studia niestacjonarne                                    |
| Ćwiczenia audytoryjne, rozwiązywanie zadań problemowych. | Ćwiczenia audytoryjne, rozwiązywanie zadań problemowych. |

| Obciążenie pracą studenta                                                                                                                  |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 30                                               |                | 30               |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             | -                                                |                | -                |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 2                                                |                | 2                |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 28                                               |                | 28               |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 | -                                                |                | -                |                |

|                                                                                                     |    |  |    |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|----|--|
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                 | 60 |  | 60 |  |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                       | 2  |  |    |  |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |    |  | 2  |  |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                     | Rakowski G., Kacprzyk Z.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2005 |
| <b>2</b>                                     | Grądzki R., Wprowadzenie do Metody Elementów Skończonych Politechnika Łódzka 2002                                                  |
| <b>3</b>                                     | Król K.: Metoda elementów skończonych w obliczeniach konstrukcji. Politechnika Radomska, Radom 2007                                |
| <b>4</b>                                     | Lonkwic P. Metoda elementów skończonych – przykłady obliczeń numerycznych w programie SOLIDWORKS Simulation. Lublin 2019           |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                            |                        |                       |
|--------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Nazwa przedmiotu: Systemy CAx              | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                            | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                            | MM_09-a                |                       |
| Przedmiot w języku angielskim: CAx systems |                        |                       |

|                |             |   |                 |          |
|----------------|-------------|---|-----------------|----------|
| Typ przedmiotu | obowiązkowy | X | rok studiów     | pierwszy |
|                | obieralny   |   | semestr studiów | pierwszy |

|                   |                       |   |
|-------------------|-----------------------|---|
| Forma kształcenia | studia stacjonarne    | X |
|                   | studia niestacjonarne |   |

|                    |                                        |                       |
|--------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| Instytut           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                       |
| Katedra            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                       |
| Prowadzący zajęcia | studia stacjonarne                     | studia niestacjonarne |
|                    | dr inż. Piotr Penkała                  |                       |

| Forma dydaktycznych zajęć<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                        | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| wykład                                                                 | 15                 |                       | 1                    |                       | 0                                                                                            |                       |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                      | Wiedza i umiejętności z zakresu podstaw informatyki                              |
| 2                                                                      | Wiedza i umiejętności z zakresu podstaw projektowania w budowie maszyn           |
| 3                                                                      | Wiedza i umiejętności z zakresu podstaw technologii wytwarzania w budowie maszyn |

| Cele przedmiotu |                                                                    |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------|
| C1              | Nabywanie wiedzy z zakresu teoretycznych podstaw systemów CAx      |
| C2              | Zapoznanie z budową, działaniem i funkcjami systemów CAx           |
| C3              | Omówienie wybranych grup programów wchodzących w skład systemu CAx |

| Symbol efektu | Przedmiotowe efekty uczenia się | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|---------------|---------------------------------|--------------------------------------|
|               | W zakresie wiedzy:              |                                      |



| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                 | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| W1                                         | Posiada zaawansowaną widzę w zakresie teorii systemów CAx                       | MBM2P_W10                            |
| W2                                         | Posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie działania, budowy i funkcji systemów CAx | MBM2P_W11                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                 |                                      |
| U1                                         | Potrafi scharakteryzować poszczególne programy wchodzące w skład systemu CAx    | MBM2P_U10                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                 |                                      |
| K1                                         | Potrafi dobrać system CAx dla wybranego zadania inżynierskiego                  | MBM2P_K06                            |

| Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się                                                                  |                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                  | studia niestacjonarne                                                                                               |
| Założone efekty uczenia się będą weryfikowane na podstawie zaliczenia pisemnego (pytania otwarte – czas trwania 1h) | Założone efekty uczenia się będą weryfikowane na podstawie zaliczenia pisemnego (pytania otwarte – czas trwania 1h) |

| Treści programowe przedmiotu         |                                                         |               |                |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp. |                                                         |               |                |
|                                      | Treści programowe                                       | Liczba godzin |                |
|                                      |                                                         | stacjonarne   | niestacjonarne |
| W1                                   | Podstawy terminologii stosowanej w systemach CAx        | 1             |                |
| W2                                   | Wykorzystanie technik komputerowych w przedsiębiorstwie | 2             |                |
| W3                                   | Systemy CAD w modelowaniu geometrycznym                 | 2             |                |
| W4                                   | Systemy CAP w projektowaniu technologicznym             | 2             |                |
| W5                                   | Systemy planowania i sterowania produkcją               | 2             |                |
| W6                                   | Systemy zarządzania bazami danych                       | 2             |                |
| W7                                   | Integracja technik CAx                                  | 1             |                |
| W8                                   | Funkcje i zastosowanie systemów PLM                     | 2             |                |
| W9                                   | Wdrażanie technik CAx                                   | 1             |                |
| <b>Suma godzin:</b>                  |                                                         | <b>15</b>     |                |

| Metody/techniki i środki dydaktyczne                                                    |                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                      | studia niestacjonarne                                                                   |
| Wykład informujący<br>Wykład problemowy/<br>Komputer przenośny<br>Rzutnik multimedialny | Wykład informujący<br>Wykład problemowy/<br>Komputer przenośny<br>Rzutnik multimedialny |

| Obciążenie pracą studenta                                                                                      |                                                  |                |                  |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                               | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze   | 15                                               |                | 0                |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze | 0                                                |                | 0                |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze      | 2                                                |                | 0                |                |

|                                                                                                                                            |    |  |   |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|---|--|
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 13 |  | 0 |  |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 | 0  |  | 0 |  |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 30 |  | 0 |  |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 1  |  |   |  |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |    |  | 0 |  |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                                 |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                     | Chlebus E. Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji, Wydaw. Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000.           |
| <b>2</b>                                     | Orłowski C., Lipski J., Loska A: Informatyka i komputerowe wspomaganie prac inżynierskich, PWE, Warszawa 2012.  |
| <b>3</b>                                     | Przybylski W., Deja M.: Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn. Podstawy i zastosowanie. WNT, Warszawa 2007. |
| <b>4</b>                                     | Sydor M.: Wprowadzenie do CAD. Podstawy komputerowego wspomagania prac inżynierskich. PWN/MIKOM, 2009           |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                            |                        |                       |
|--------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Nazwa przedmiotu: Systemy CAx              | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                            | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                            | MM_09-b                |                       |
| Przedmiot w języku angielskim: CAx systems |                        |                       |

|                |             |   |                 |          |
|----------------|-------------|---|-----------------|----------|
| Typ przedmiotu | obowiązkowy | X | rok studiów     | pierwszy |
|                | obieralny   |   | semestr studiów | pierwszy |

|                   |                       |   |
|-------------------|-----------------------|---|
| Forma kształcenia | studia stacjonarne    | X |
|                   | studia niestacjonarne |   |

|                    |                                        |                       |
|--------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| Instytut           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                       |
| Katedra            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                       |
| Prowadzący zajęcia | studia stacjonarne                     | studia niestacjonarne |
|                    | dr inż. Piotr Penkała                  |                       |

| Forma zajęć<br>dydaktycznych<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                           | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| ćwiczenia projektowe                                                      | 30                 |                       | 2                    |                       | 2                                                                                            |                       |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                      | Wiedza i umiejętności z zakresu podstaw informatyki                              |
| 2                                                                      | Wiedza i umiejętności z zakresu podstaw projektowania w budowie maszyn           |
| 3                                                                      | Wiedza i umiejętności z zakresu podstaw technologii wytwarzania w budowie maszyn |

| Cele przedmiotu |                                                              |
|-----------------|--------------------------------------------------------------|
| C1              | Nabywanie umiejętności w zakresie wykorzystania systemów CAD |
| C2              | Nabywanie umiejętności w zakresie wykorzystania systemów CAP |
| C3              | Nabywanie umiejętności w zakresie wykorzystania systemów PLM |

| Symbol efektu             | Przedmiotowe efekty uczenia się                                   | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b> |                                                                   |                                      |
| W1                        | Posiada wiedzę z zakresu funkcji elementów składowych systemu CAx | MBM2P_W11                            |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                |                                      |
| U1                                         | Potrafi wykorzystać system CAD w projektowaniu wyrobów mechanicznych           | MBM2P_U13                            |
| U2                                         | Potrafi wykorzystać system CAP w technologii wytwarzania wyrobów mechanicznych | MBM2P_U10                            |
| U3                                         | Potrafi zaimplementować system PLM w inżynierii mechanicznej                   | MBM2P_U15                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                |                                      |
| K1                                         | Ma świadomość wagi systemów CAx w inżynierii mechanicznej                      | MBM2P_K06                            |

| <b>Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>                                                                                |                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                                       | studia niestacjonarne                                                                                                                    |
| Założone efekty uczenia się będą weryfikowane na podstawie opracowania i zaliczenia ustnego poszczególnych elementów składowych projektu | Założone efekty uczenia się będą weryfikowane na podstawie opracowania i zaliczenia ustnego poszczególnych elementów składowych projektu |

| <b>Treści programowe przedmiotu</b>         |                                                                              |               |                |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| <b>Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.</b> |                                                                              |               |                |
|                                             | Treści programowe                                                            | Liczba godzin |                |
|                                             |                                                                              | stacjonarne   | niestacjonarne |
| Ćw.pr.1                                     | Omówienie elementów składowych projektu                                      | 2             |                |
| Ćw.pr.2                                     | Przygotowanie poszczególnych elementów projektu z wykorzystaniem systemu CAD | 10            |                |
| Ćw.pr.3                                     | Przygotowanie poszczególnych elementów projektu z wykorzystaniem systemu CAP | 10            |                |
| Ćw.pr.4                                     | Zaimplementowanie systemu PLM                                                | 6             |                |
| Ćw.pr.5                                     | Zaliczenie i ocena projektu                                                  | 2             |                |
| <b>Suma godzin:</b>                         |                                                                              | <b>30</b>     |                |

| <b>Metody/techniki i środki dydaktyczne</b>                                         |                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                  | studia niestacjonarne                                                               |
| Metoda projektów<br>Stanowiska komputerowe<br>Oprogramowanie z zakresu systemów CAx | Metoda projektów<br>Stanowiska komputerowe<br>Oprogramowanie z zakresu systemów CAx |

| <b>Obciążenie pracą studenta</b>                                                                                                           |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 30                                               |                | 30               |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             | 0                                                |                | 0                |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 2                                                |                | 2                |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 28                                               |                | 28               |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 | 0                                                |                | 0                |                |

|                                                                                                     |    |  |    |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|----|--|
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                 | 60 |  | 60 |  |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                       | 2  |  |    |  |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |    |  | 2  |  |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                                 |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                     | Chlebus E. Techniki komputerowe CAX w inżynierii produkcji, Wydaw. Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000.           |
| <b>2</b>                                     | Orłowski C., Lipski J., Loska A: Informatyka i komputerowe wspomaganie prac inżynierskich, PWE, Warszawa 2012.  |
| <b>3</b>                                     | Przybylski W., Deja M.: Komputerowo wspomagane wytwarzanie maszyn. Podstawy i zastosowanie. WNT, Warszawa 2007. |
| <b>4</b>                                     | Sydor M.: Wprowadzenie do CAD. Podstawy komputerowego wspomagania prac inżynierskich. PWN/MIKOM, 2009           |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                                        |                    |                       |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|
| Nazwa przedmiotu:<br>Teoria sprężystości i plastyczności               | Kod przedmiotu:    |                       |
|                                                                        | studia stacjonarne | studia niestacjonarne |
|                                                                        | MM_10-a            |                       |
| Przedmiot w języku angielskim: The theory of elasticity and plasticity |                    |                       |

|                |             |   |                 |   |
|----------------|-------------|---|-----------------|---|
| Typ przedmiotu | obowiązkowy | X | rok studiów     | 1 |
|                | obieralny   |   | semestr studiów | I |

|                   |                       |   |
|-------------------|-----------------------|---|
| Forma kształcenia | studia stacjonarne    | X |
|                   | studia niestacjonarne |   |

|                    |                                        |                       |
|--------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| Instytut           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                       |
| Katedra            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                       |
| Prowadzący zajęcia | studia stacjonarne                     | studia niestacjonarne |
|                    | dr hab. inż. Grzegorz Samołyk          |                       |

| Forma dydaktycznych zajęć<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                        | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| Wykład                                                                 | 15                 |                       | 1                    |                       | 0                                                                                            |                       |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |                                             |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1                                                                      | Podstawy z zakresu mechaniki                |
| 2                                                                      | Podstawy z zakresu wytrzymałości materiałów |

| Cele przedmiotu |                                                                                                                                                    |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1              | Nabycie wiedzy i umiejętności praktycznych niezbędnej do rozwiązywania problemów technicznych z wykorzystaniem teorii sprężystości i plastyczności |

| Symbol efektu                   | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                       | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b>       |                                                                                                       |                                      |
| W1                              | Ma rozszerzoną wiedzę na temat teorii sprężystości, mechaniki plastycznego płynięcia i pękania metali | MBM2P_W03                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b> |                                                                                                       |                                      |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                     | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| U1                                         | Potrafi wskazać praktyczne zastosowanie wiedzy z zakresu teorii sprężystości i plastyczności metali                                                                 | MBM2P_U03                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                     |                                      |
| K1                                         | Jest gotów do profesjonalnej pracy, jako magister inżynier w zakresie mechaniki i budowy maszyn, ma świadomość roli własnych zachowań i przestrzegania zasad etyki. | MBM2P_K02                            |

| Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się |                       |
|----------------------------------------------------|-----------------------|
| studia stacjonarne                                 | studia niestacjonarne |
| Kolokwium                                          | Kolokwium             |

| Treści programowe przedmiotu         |                                                                                                                                                                                                    |               |                |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp. |                                                                                                                                                                                                    |               |                |
|                                      | Treści programowe                                                                                                                                                                                  | Liczba godzin |                |
|                                      |                                                                                                                                                                                                    | stacjonarne   | niestacjonarne |
| Wyk1                                 | Wprowadzenie. Historia rozwoju teorii sprężystości i plastyczności. Prekursorzy i ludzie związani z rozwojem teorii sprężystości i plastyczności                                                   | 1             |                |
| Wyk2                                 | Stan naprężenia. Definicja naprężenia. Tensor naprężenia. Składowe stanu naprężenia i niezmienniki stanu naprężenia. Graficzna prezentacja stanu naprężenia.                                       | 2             |                |
| Wyk3                                 | Stan odkształcenia. Definicja odkształcenia. Tensor odkształceń. Składowe stanu odkształcenia i niezmienniki stanu odkształcenia. Graficzna prezentacja stanu odkształcenia.                       | 2             |                |
| Wyk4                                 | Stan sprężysty. Związki między naprężeniem a odkształceniem. Uogólnione prawo Hooke’a. Energia odkształcenia sprężystego.                                                                          | 1             |                |
| Wyk5                                 | Wyteżenie odkształcanego materiału. Definicje. Hipotezy wyteżeniowe. Wykresy stanów mechanicznych.                                                                                                 | 2             |                |
| Wyk6                                 | Stan plastyczny. Związki między naprężeniem a odkształceniem. Równania konstytutywne. Miary odkształcenia plastycznego. Hipotezy umocnienia. Praca odkształcenia plastycznego. Efekt Bauschingera. | 2             |                |
| Wyk7                                 | Stan kruchy. Zjawisko pękania materiału. Kryteria oceny utraty spójności.                                                                                                                          | 1             |                |
| Wyk8                                 | Metoda równań różniczkowych równowagi. Równania różniczkowe równowagi. Praktyczne zastosowanie metody.                                                                                             | 2             |                |
| Wyk9                                 | Metoda ocen granicznych. Bilans pracy i mocy dla pola naprężeń i odkształceń. Praktyczne zastosowanie metody.                                                                                      | 2             |                |
| <b>Suma godzin:</b>                  |                                                                                                                                                                                                    | <b>15</b>     |                |

| Metody/techniki i środki dydaktyczne                                                                  |                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                    | studia niestacjonarne                                                                                 |
| Wykład informacyjny i syntetyczny, z elementami aktywacji z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej | Wykład informacyjny i syntetyczny, z elementami aktywacji z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej |

| Obciążenie pracą studenta |                                                  |                |                  |
|---------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|
| Forma aktywności          | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |
|                           | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |

|                                                                                                                                            |    |  | stacjonarne | niestacjonarne |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|-------------|----------------|
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 15 |  | 0           |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             | 0  |  | 0           |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 2  |  | 0           |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 13 |  | 0           |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 | 0  |  | 0           |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 30 |  | 0           |                |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 1  |  |             |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |    |  | 0           |                |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                                 |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                     | Pater Z., Samołyk G. Podstawy teoretyczne obróbki plastycznej metali. Wydaw. PWSZ w Chełmie 2007                |
| <b>2</b>                                     | Pater Z., Samołyk G. Podstawy teorii i analizy obróbki plastycznej metali. Wydaw. Polit. Lubelskiej 2011        |
| <b>3</b>                                     | Bednarski T. Mechanika plastycznego płynięcia metali. Ofic. Wydaw. Polit. Warszawskiej 1993                     |
| <b>4</b>                                     | Gabryszewski Z., Gronostajski J. Mechanika procesów obróbki plastycznej. Wydaw. PWN 1991                        |
| <b>5</b>                                     | Szczepliński W. Mechanika plastycznego płynięcia. Wydaw. PWN 1978                                               |
| <b>6</b>                                     | Stanisławski S. Podstawy teorii plastyczności. Teoria i zadania. Wydaw. Polit. Poznańskiej 1977                 |
| <b>7</b>                                     | Sokołowski W. Teoria plastyczności. Wydaw. PWN 1957                                                             |
| <b>8</b>                                     | Anderson T.L. Fracture Mechanics. Fundamentals and Applications. Wydaw. Taylor and Francis Group CRC Press 2005 |
| <b>9</b>                                     | Hill R. The mathematical theory of plasticity. Wydaw. Oxford 1950                                               |
| <b>10</b>                                    | Huber M.T. Teoria sprężystości. Tom I. Wydaw. Polska Akademia Umiejętności 1948                                 |
| <b>11</b>                                    | Huber M.T. Teoria sprężystości. Tom II. Wydaw. Polska Akademia Umiejętności 1950                                |



## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                                        |                    |                       |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|
| Nazwa przedmiotu:<br>Teoria sprężystości i plastyczności               | Kod przedmiotu:    |                       |
|                                                                        | studia stacjonarne | studia niestacjonarne |
|                                                                        | MM_10-b            |                       |
| Przedmiot w języku angielskim: The theory of elasticity and plasticity |                    |                       |

|                |             |   |                 |   |
|----------------|-------------|---|-----------------|---|
| Typ przedmiotu | obowiązkowy | X | rok studiów     | 1 |
|                | obieralny   |   | semestr studiów | I |

|                   |                       |   |
|-------------------|-----------------------|---|
| Forma kształcenia | studia stacjonarne    | X |
|                   | studia niestacjonarne |   |

|                    |                                        |                       |
|--------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| Instytut           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                       |
| Katedra            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                       |
| Prowadzący zajęcia | studia stacjonarne                     | studia niestacjonarne |
|                    | dr hab. inż. Grzegorz Samołyk          |                       |

| Forma dydaktycznych zajęć<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                        | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| Ćwiczenia                                                              | 30                 |                       | 2                    |                       | 0                                                                                            |                       |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |                                             |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1                                                                      | Podstawy z zakresu mechaniki                |
| 2                                                                      | Podstawy z zakresu wytrzymałości materiałów |

| Cele przedmiotu |                                                                                                                                                    |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1              | Nabycie wiedzy i umiejętności praktycznych niezbędnej do rozwiązywania problemów technicznych z wykorzystaniem teorii sprężystości i plastyczności |

| Symbol efektu            | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                       | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| W zakresie wiedzy:       |                                                                                                       |                                      |
| W1                       | Ma rozszerzoną wiedzę na temat teorii sprężystości, mechaniki plastycznego płynięcia i pękania metali | MBM2P_W03                            |
| W zakresie umiejętności: |                                                                                                       |                                      |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                     | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| U1                                         | Potrafi wyznaczyć stan naprężenia i stan odkształcenia w materiale będącym pod obciążeniem,                                                                         | MBM2P_U03                            |
| U2                                         | Potrafi zastosować hipotezy wyężeniowe oraz warunki przejścia materiału w stan plastyczny lub kruchy                                                                | MBM2P_U03                            |
| U3                                         | Potrafi analizować materiały będące pod obciążeniem z wykorzystaniem metod opisu stanu sprężystego, plastycznego i kruchego.                                        | MBM2P_U03                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                     |                                      |
| K1                                         | Jest gotów do profesjonalnej pracy, jako magister inżynier w zakresie mechaniki i budowy maszyn, ma świadomość roli własnych zachowań i przestrzegania zasad etyki. | MBM2P_K02                            |

| Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się |                                      |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------|
| studia stacjonarne                                 | studia niestacjonarne                |
| Oceny cząstkowe<br>Kolokwium końcowe               | Oceny cząstkowe<br>Kolokwium końcowe |

| Treści programowe przedmiotu         |                                                                               |               |                |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp. |                                                                               |               |                |
|                                      | Treści programowe                                                             | Liczba godzin |                |
|                                      |                                                                               | stacjonarne   | niestacjonarne |
| Ćw1                                  | Wyznaczanie i analiza stanu naprężenia w wybranych przypadkach obciążenia.    | 4             |                |
| Ćw2                                  | Wyznaczanie i analiza stanu odkształcenia w wybranych przypadkach obciążenia. | 4             |                |
| Ćw3                                  | Praktyczne zastosowanie prawa Hooke’a.                                        | 4             |                |
| Ćw4                                  | Praktyczne zastosowanie hipotez wyężeniowych.                                 | 4             |                |
| Ćw5                                  | Wyznaczanie wykresów stanów mechanicznych.                                    | 4             |                |
| Ćw6                                  | Praktyczne zastosowanie różniczkowych równań równowagi                        | 5             |                |
| Ćw7                                  | Praktyczne zastosowanie metody ocen granicznych.                              | 5             |                |
| <b>Suma godzin:</b>                  |                                                                               | <b>30</b>     |                |

| Metody/techniki i środki dydaktyczne                          |                                                               |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                            | studia niestacjonarne                                         |
| Ćwiczenia rachunkowe i symulacyjne, z elementami aktywującymi | Ćwiczenia rachunkowe i symulacyjne, z elementami aktywującymi |

| Obciążenie pracą studenta                                                                                      |                                                  |                |                  |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                               | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze   | 30                                               |                | 0                |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze | 0                                                |                | 0                |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze      | 2                                                |                | 0                |                |

|                                                                                                                                            |    |  |   |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|---|--|
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 28 |  | 0 |  |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 | 0  |  | 0 |  |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 60 |  | 0 |  |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 2  |  |   |  |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |    |  | 0 |  |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                                      |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                     | Pater Z., Samołyk G. Podstawy teoretyczne obróbki plastycznej metali. Wydaw. PWSZ w Chełmie 2007                     |
| <b>2</b>                                     | Pater Z., Samołyk G. Podstawy teorii i analizy obróbki plastycznej metali. Wydaw. Polit. Lubelskiej 2011             |
| <b>3</b>                                     | Bednarski T. Mechanika plastycznego płynięcia metali. Ofic. Wydaw. Polit. Warszawskiej 1993                          |
| <b>4</b>                                     | Gabryszewski Z., Gronostajski J. Mechanika procesów obróbki plastycznej. Wydaw. PWN 1991                             |
| <b>5</b>                                     | Szczepiński W. Mechanika plastycznego płynięcia. Wydaw. PWN 1978                                                     |
| <b>6</b>                                     | Stanisławski S. Podstawy teorii plastyczności. Teoria i zadania. Wydaw. Polit. Poznańskiej 1977                      |
| <b>7</b>                                     | Sokołowski W. Teoria plastyczności. Wydaw. PWN 1957                                                                  |
| <b>8</b>                                     | Anderson T.L. Fracture Mechanics. Fundamentals and Applications. Wydawnictwo Taylor and Francis Group CRC Press 2005 |
| <b>9</b>                                     | Hill R. The mathematical theory of plasticity. Wydaw. Oxford 1950                                                    |
| <b>10</b>                                    | Huber M.T. Teoria sprężystości. Tom I. Wydaw. Polska Akademia Umiejętności 1948                                      |
| <b>11</b>                                    | Huber M.T. Teoria sprężystości. Tom II. Wydaw. Polska Akademia Umiejętności 1950                                     |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                                      |                        |                       |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu:</b><br>Nowoczesne procesy wytwarzania           | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                                      | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                                      | MM_11-a                |                       |
| <b>Przedmiot w języku angielskim:</b> Modern manufacturing processes |                        |                       |

|                       |                    |   |                        |   |
|-----------------------|--------------------|---|------------------------|---|
| <b>Typ przedmiotu</b> | <b>obowiązkowy</b> | X | <b>rok studiów</b>     | I |
|                       | <b>obieralny</b>   |   | <b>semestr studiów</b> | I |

|                          |                              |   |
|--------------------------|------------------------------|---|
| <b>Forma kształcenia</b> | <b>studia stacjonarne</b>    | X |
|                          | <b>studia niestacjonarne</b> |   |

|                           |                                        |                              |  |
|---------------------------|----------------------------------------|------------------------------|--|
| <b>Instytut</b>           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                              |  |
| <b>Katedra</b>            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                              |  |
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | <b>studia stacjonarne</b>              | <b>studia niestacjonarne</b> |  |
|                           | dr hab. inż. Jerzy Józwik, prof. PANS  |                              |  |

| <b>Forma dydaktycznych zajęć</b><br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | <b>Liczba godzin:</b> |                       | <b>Liczba punktów ECTS:</b> |                       | <b>w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:</b> |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                               | studia stacjonarne    | studia niestacjonarne | studia stacjonarne          | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                                  | studia niestacjonarne |
| Wykład                                                                        | 15                    |                       | 1                           |                       | 0                                                                                                   |                       |

| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b> |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                             | Znajomość podstawowych technik wytwarzania i środków produkcji.                      |
| 2                                                                             | Znajomości zagadnień budowy maszyn konwencjonalnych i sterowanych numerycznie CNC.   |
| 3                                                                             | Znajomość wiedzy z zakresu inżynierii produkcji, gospodarki magazynowej i logistyki. |

| <b>Cele przedmiotu</b> |                                                                                                                                    |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1                     | Opanowanie wiedzy z zakresu nowych technik i technologii wytwarzania.                                                              |
| C2                     | Opanowanie wiedzy z zakresu budowy i zasady działania maszyn i urządzeń wykorzystywanych w nowoczesnych technologiach wytwarzania. |
| C3                     | Opanowanie wiedzy z zakresu konstruowania struktury geometrycznej części i jakości wytwarzana nowoczesnymi technikami wytwarzania. |

| <b>Symbol efektu</b> | <b>Przedmiotowe efekty uczenia się</b> | <b>Odwołanie się do efektów uczenia się</b> |
|----------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------|
|                      | <b>W zakresie wiedzy:</b>              |                                             |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                          | Odwołanie się do efektów uczenia się             |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>W1</b>                                  | Opanowanie wiedzy w zakresie działań i procesów realizowane w ramach systemu produkcyjnego, mających na celu zagwarantowanie prawidłowej eksploatacji zaawansowanej infrastruktury technicznej stosowanej w nowoczesnych technikach wytwarzania.                                         | MBM2P_W05<br>MBM2P_W08<br>MBM2P_W09<br>MBM2P_W11 |
| <b>W2</b>                                  | Zdobycie wiedzy z zakresu wykorzystania infrastruktury technicznej zakładu, takiej jak: maszyny, urządzenia, instalacje, środki transportu, logistyki, komputerowych systemów wspomagania procesu zarządzania i organizacji produkcji, itp. w aspekcie nowoczesnych technik wytwarzania. | MBM2P_W08<br>MBM2P_W12<br>MBM2P_W13<br>MBM2P_W14 |
| <b>W3</b>                                  | Opanowanie z zakresu zarządzania i modelowania zaawansowanych i nowoczesnych procesów wytwarzania w inżynierii produkcji.                                                                                                                                                                | MBM2P_W10<br>MBM2P_W17<br>MBM2P_W18              |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                  |
| <b>U1</b>                                  | Nabycie umiejętność syntetyzowania wiedzy, rozpoznawania aspektów naukowych, poznawczych i utylitarnych.                                                                                                                                                                                 | MBM2P_U01<br>MBM2P_U06<br>MBM2P_U11<br>MBM2P_U19 |
| <b>U2</b>                                  | Nabycie umiejętność projektowania technologii dla zaawansowanych, nowoczesnych procesów wytwórczych.                                                                                                                                                                                     | MBM2P_U07<br>MBM2P_U10<br>MBM2P_U12              |
| <b>U2</b>                                  | Nabycie umiejętność sterowania warunkami technologicznymi procesów w aspekcie wysokiej jakości i dokładności wytwarzania.                                                                                                                                                                | MBM2P_U06<br>MBM2P_U14<br>MBM2P_U17<br>MBM2P_U30 |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                  |
| <b>K1</b>                                  | Ugruntowanie świadomości roli i odpowiedzialności technologa inżyniera we współczesnej rzeczywistości przemysłowej, w tym również odpowiedzialności za bezpieczeństwo konstrukcji lub wytwarzanych części oraz współpracowników.                                                         | MBM2P_K02<br>MBM2P_K04<br>MBM2P_K05              |
| <b>K2</b>                                  | Nabycie umiejętności współpracy i konstruktywnego komunikowania się - w tym również dyskusji, z bliższym i dalszym otoczeniem przedsiębiorstwa.                                                                                                                                          | MBM2P_K01<br>MBM2P_K03<br>MBM2P_K07              |
| <b>K2</b>                                  | Nabycie umiejętności radzenia sobie z problemami i wyzwaniami wynikającymi z zastosowania nowoczesnych, ciągle udoskonalanych i nowo odkrywanych technik i technologii, ich cyfryzacji i wirtualizacji.                                                                                  | MBM2P_K02<br>MBM2P_K04<br>MBM2P_K06              |

| <b>Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się</b> |                           |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------|
| studia stacjonarne                                        | studia niestacjonarne     |
| Odpowiedź werbalna                                        | Odpowiedź werbalna        |
| Kolokwium pisemne                                         | Kolokwium pisemne         |
| Test wielokrotnego wyboru                                 | Test wielokrotnego wyboru |
| Prezentacja multimedialna                                 | Prezentacja multimedialna |

| <b>Treści programowe przedmiotu</b>         |                   |               |
|---------------------------------------------|-------------------|---------------|
| <b>Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.</b> |                   |               |
|                                             | Treści programowe | Liczba godzin |

|                     |                                                                                    | stacjonarne | niestacjonarne |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|
| <b>W1</b>           | Wprowadzenie i pojęcia podstawowe.                                                 | 1           |                |
| <b>W2</b>           | Technologie laserowe w inżynierii produkcji.                                       | 1           |                |
| <b>W3</b>           | Ciecie plazmowe i hydroabrazyjne różnych materiałów konstrukcyjnych.               | 2           |                |
| <b>W4</b>           | Ciecie struną części o złożonym zarysie geometrycznym.                             | 1           |                |
| <b>W5</b>           | Drażenie elektroerozyjne materiałów trudnoobrabialnych.                            | 1           |                |
| <b>W6</b>           | Technologie przyrostowe wytwarzania na obrabiarkach CNC.                           | 2           |                |
| <b>W7</b>           | Drukowanie 3D części wytwarzanych z polimerów i metalu.                            | 2           |                |
| <b>W8</b>           | Techniki i technologie wytwarzania kompozytów.                                     | 2           |                |
| <b>W9</b>           | Rola inżynierii odwrotnej RI i szybkiego prototypowania RP w inżynierii produkcji. | 2           |                |
| <b>W10</b>          | Zaliczenie i wpisy ocen.                                                           | 1           |                |
| <b>Suma godzin:</b> |                                                                                    | <b>15</b>   |                |

| <b>Metody/techniki i środki dydaktyczne</b> |               |                                 |               |
|---------------------------------------------|---------------|---------------------------------|---------------|
| studia stacjonarne                          |               | studia niestacjonarne           |               |
| Prezentacja                                 | multimedialna | Prezentacja                     | multimedialna |
| Prezentacja video                           |               | Prezentacja video               |               |
| Pokazy i prezentacje praktyczne             |               | Pokazy i prezentacje praktyczne |               |

| <b>Obciążenie pracą studenta</b>                                                                                                           |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 15                                               |                | 0                |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             | 0                                                |                | 0                |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 2                                                |                | 0                |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 13                                               |                | 0                |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 | 0                                                |                | 0                |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 30                                               |                | 0                |                |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 1                                                |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |                                                  |                | 0                |                |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                                        |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                            | Wit Grzesik, Adam Ruszaj: Hybrydowe metody obróbki materiałów konstrukcyjnych. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2021r.         |
| 2                                            | Wit Grzesik: Podstawy skrawania materiałów konstrukcyjnych. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018r.                            |
|                                              | Wit Grzesik: Advanced Machining Processes of Metallic Materials. Theory, Modelling, and Applications. Elsevier, 2016r. |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              | Kazimierz E. Oczoś , Andrzej Kawalec: Kształtowanie metali lekkich. Wydawnictwo Naukowe PWN SA. Warszawa 2012                               |
|                                              | Borkowski P. J., Podstawy wysokociśnieniowych technologii hydrostrumieniowych, Monografie – Politechnika Koszalińska, nr 174, Koszalin 2010 |
|                                              | Klimpel A., Spawanie, zgrzewanie i cięcie metali, Warszawa 2009                                                                             |
|                                              | Zimny J., Laserowa obróbka stali, Monografie – Politechnika Częstochowska, nr 67, Częstochowa 1999                                          |
|                                              | Krzysztof Jemielniak: Obróbka skrawaniem. Podstawy, dynamika, diagnostyka, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2018r.             |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                                      |                        |                       |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu:</b><br>Nowoczesne procesy wytwarzania           | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                                      | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                                      | MM_11-b                |                       |
| <b>Przedmiot w języku angielskim:</b> Modern manufacturing processes |                        |                       |

|                       |                    |   |                        |   |
|-----------------------|--------------------|---|------------------------|---|
| <b>Typ przedmiotu</b> | <b>obowiązkowy</b> | X | <b>rok studiów</b>     | I |
|                       | <b>obieralny</b>   |   | <b>semestr studiów</b> | I |

|                          |                              |   |
|--------------------------|------------------------------|---|
| <b>Forma kształcenia</b> | <b>studia stacjonarne</b>    | X |
|                          | <b>studia niestacjonarne</b> |   |

|                           |                                        |                              |
|---------------------------|----------------------------------------|------------------------------|
| <b>Instytut</b>           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                              |
| <b>Katedra</b>            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                              |
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | <b>studia stacjonarne</b>              | <b>studia niestacjonarne</b> |
|                           | dr inż. Andrzej Zyśko                  |                              |

| <b>Forma dydaktycznych zajęć</b><br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | <b>Liczba godzin:</b> |                       | <b>Liczba punktów ECTS:</b> |                       | <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                               | studia stacjonarne    | studia niestacjonarne | studia stacjonarne          | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                                  | studia niestacjonarne |
| Laboratoria                                                                   | 30                    |                       | 1,5                         |                       | 1,5                                                                                                 |                       |

| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b> |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                             | Znajomość podstawowych technik wytwarzania i środków produkcji.                      |
| 2                                                                             | Znajomości zagadnień budowy maszyn konwencjonalnych i sterowanych numerycznie CNC.   |
| 3                                                                             | Znajomość wiedzy z zakresu inżynierii produkcji, gospodarki magazynowej i logistyki. |

| <b>Cele przedmiotu</b> |                                                                                                                                    |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1                     | Opanowanie wiedzy z zakresu nowych technik i technologii wytwarzania.                                                              |
| C2                     | Opanowanie wiedzy z zakresu budowy i zasady działania maszyn i urządzeń wykorzystywanych w nowoczesnych technologiach wytwarzania. |
| C3                     | Opanowanie wiedzy z zakresu konstruowania struktury geometrycznej części i jakości wytwarzana nowoczesnymi technikami wytwarzania. |

| <b>Symbol efektu</b> | <b>Przedmiotowe efekty uczenia się</b> | <b>Odwołanie się do efektów uczenia się</b> |
|----------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------|
|                      | <b>W zakresie wiedzy:</b>              |                                             |



| Symbol efektu                                                                                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                          | Odwołanie się do efektów uczenia się                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>W1</b>                                                                                                  | Opanowanie wiedzy w zakresie działań i procesów realizowane w ramach systemu produkcyjnego, mających na celu zagwarantowanie prawidłowej eksploatacji zaawansowanej infrastruktury technicznej stosowanej w nowoczesnych technikach wytwarzania.                                         | MBM2P_W05<br>MBM2P_W08<br>MBM2P_W09<br>MBM2P_W11                                                           |
| <b>W2</b>                                                                                                  | Zdobycie wiedzy z zakresu wykorzystania infrastruktury technicznej zakładu, takiej jak: maszyny, urządzenia, instalacje, środki transportu, logistyki, komputerowych systemów wspomagania procesu zarządzania i organizacji produkcji, itp. w aspekcie nowoczesnych technik wytwarzania. | MBM2P_W09<br>MBM2P_W12<br>MBM2P_W13<br>MBM2P_W14                                                           |
| <b>W3</b>                                                                                                  | Opanowanie z zakresu zarządzania i modelowania zaawansowanych i nowoczesnych procesów wytwarzania w inżynierii produkcji.                                                                                                                                                                | MBM2P_W10<br>MBM2P_W17<br>MBM2P_W18                                                                        |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                            |
| <b>U1</b>                                                                                                  | Nabycie umiejętność syntetyzowania wiedzy, rozpoznawania aspektów naukowych, poznawczych i utylitarnych.                                                                                                                                                                                 | MBM2P_U01<br>MBM2P_U11<br>MBM2P_U19                                                                        |
| <b>U2</b>                                                                                                  | Nabycie umiejętność projektowania technologii dla zaawansowanych, nowoczesnych procesów wytwórczych.                                                                                                                                                                                     | MBM2P_U07<br>MBM2P_U10<br>MBM2P_U12                                                                        |
| <b>U2</b>                                                                                                  | Nabycie umiejętność sterowania warunkami technologicznymi procesów w aspekcie wysokiej jakości i dokładności wytwarzania.                                                                                                                                                                | MBM2P_U06<br>MBM2P_U14<br>MBM2P_U17<br>MBM2P_U30                                                           |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                            |
| <b>K1</b>                                                                                                  | Ugruntowanie świadomości roli i odpowiedzialności technologa inżyniera we współczesnej rzeczywistości przemysłowej, w tym również odpowiedzialności za bezpieczeństwo konstrukcji lub wytwarzanych części oraz współpracowników.                                                         | MBM2P_K02<br>MBM21P_K04<br>MBM2P_K05                                                                       |
| <b>K2</b>                                                                                                  | Nabycie umiejętności współpracy i konstruktywnego komunikowania się - w tym również dyskusji, z bliższym i dalszym otoczeniem przedsiębiorstwa.                                                                                                                                          | MBM2P_K01<br>MBM12P_K03<br>MBM2P_K07                                                                       |
| <b>K2</b>                                                                                                  | Nabycie umiejętności radzenia sobie z problemami i wyzwaniem wynikającymi z zastosowania nowoczesnych, ciągle udoskonalanych i nowo odkrywanych technik i technologii, ich cyfryzacji i wirtualizacji.                                                                                   | MBM2P_K02<br>MBM21P_K04<br>MBM2P_K06                                                                       |
| <b>Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                            |
| studia stacjonarne                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                          | studia niestacjonarne                                                                                      |
| Komunikacja werbalna, kolokwia pisemne, testy wielokrotnego wyboru, oceny sprawozdań z przebiegu ćwiczenia |                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Komunikacja werbalna, kolokwia pisemne, testy wielokrotnego wyboru, oceny sprawozdań z przebiegu ćwiczenia |

| Treści programowe przedmiotu         |                                                                                                                              |               |                |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp. |                                                                                                                              |               |                |
|                                      | Treści programowe                                                                                                            | Liczba godzin |                |
|                                      |                                                                                                                              | stacjonarne   | niestacjonarne |
| L1                                   | BHP na stanowisku laboratoryjnym. Omówienie zajęć praktycznych.                                                              | 3             |                |
| L2                                   | Badanie strefy wpływu ciepła i zmian mikrotwardości po ciecieniu laserowym.                                                  | 3             |                |
| L3                                   | Analiza wad struktury geometrycznej powierzchni po ciecieniu plazmowym w różnych warunkach technologicznych.                 | 3             |                |
| L4                                   | Projektowanie technologii i ocena struktury geometrycznej po teksturuowaniu laserowym.                                       | 3             |                |
| L5                                   | Badanie wpływu warunków cięcia hydro-abrazyjnego na strukturę geometryczną powierzchni i wady powierzchni cięcia.            | 3             |                |
| L6                                   | Projektowanie technologii cięcia elektroerozyjnego struną.                                                                   | 3             |                |
| L7                                   | Projektowanie technologii procesu drażenia elektroerozyjnego.                                                                | 3             |                |
| L8                                   | Projektowanie technologii druku 3D stopu tytanu. Zastosowanie technik inżynierii odwrotnej RI i szybkiego prototypowania RP. | 3             |                |
| L9                                   | Autoklawowa technologia wytwarzania części z kompozytów.                                                                     | 3             |                |
| L10                                  | Zaliczenie i wpisy ocen.                                                                                                     | 3             |                |
| Suma godzin:                         |                                                                                                                              | 30            |                |

| Metody/techniki i środki dydaktyczne      |                                           |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| studia stacjonarne                        | studia niestacjonarne                     |
| Instrukcje laboratoryjne. Praca w grupie. | Instrukcje laboratoryjne. Praca w grupie. |

| Obciążenie pracą studenta                                                                                                                  |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 30                                               |                | 30               |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             | 0                                                |                | 0                |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 2                                                |                | 2                |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 13                                               |                | 13               |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 | 0                                                |                | 0                |                |
| Suma godzin:                                                                                                                               | 45                                               |                | 45               |                |
| Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                             | 1,5                                              |                |                  |                |
| w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                               |                                                  |                | 1,5              |                |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              | Wit Grzesik, Adam Ruszaj: Hybrydowe metody obróbki materiałów konstrukcyjnych. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2021r.                              |
|                                              | Wit Grzesik: Podstawy skrawania materiałów konstrukcyjnych Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018r.                                                  |
|                                              | Wit Grzesik: Advanced Machining Processes of Metallic Materials. Theory, Modelling, and Applications. Elsevier, 2016r.                      |
|                                              | Kazimierz E. Oczoś , Andrzej Kawalec: Kształtowanie metali lekkich. Wydawnictwo Naukowe PWN SA. Warszawa 2012                               |
|                                              | Borkowski P. J., Podstawy wysokociśnieniowych technologii hydrostrumieniowych, Monografie – Politechnika Koszalińska, nr 174, Koszalin 2010 |
|                                              | Klimpel A., Spawanie, zgrzewanie i cięcie metali, Warszawa 2009                                                                             |
|                                              | Zimny J., Laserowa obróbka stali, Monografie – Politechnika Częstochowska, nr 67, Częstochowa 1999                                          |
|                                              | Krzysztof Jemielniak: Obróbka skrawaniem. Podstawy, dynamika, diagnostyka, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2018r.             |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                              |                        |                       |
|--------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu:</b><br>Lektorat z języka angielskiego I | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                              | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                              | MM_12                  |                       |
| <b>Przedmiot w języku angielskim: English Language</b>       |                        |                       |

|                       |             |   |                        |           |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-----------|
| <b>Typ przedmiotu</b> | obowiązkowy |   | <b>rok studiów</b>     | <b>I</b>  |
|                       | obieralny   | X | <b>semestr studiów</b> | <b>II</b> |

|                          |                       |   |
|--------------------------|-----------------------|---|
| <b>Forma kształcenia</b> | studia stacjonarne    | X |
|                          | studia niestacjonarne |   |

|                           |                                        |                              |  |
|---------------------------|----------------------------------------|------------------------------|--|
| <b>Instytut</b>           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                              |  |
| <b>Katedra</b>            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                              |  |
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | <b>studia stacjonarne</b>              | <b>studia niestacjonarne</b> |  |
|                           | mgr Maciej Niedzielski                 |                              |  |

| <b>Forma zajęć</b><br>dydaktycznych<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | <b>Liczba godzin:</b> |                       | <b>Liczba punktów ECTS:</b> |                       | <b>w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:</b> |                       |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                                  | studia stacjonarne    | studia niestacjonarne | studia stacjonarne          | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                                  | studia niestacjonarne |
| <b>Ćwiczenia</b>                                                                 | 30                    |                       | 1,5                         |                       | 0                                                                                                   |                       |

| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b> |                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                             | Powinien posiadać zdolność komunikacji i rozumienia w języku angielskim na poziomie B2       |
| 2                                                                             | Powinien posiadać wiedzę z zakresu gramatyki i słownictwa języka angielskiego na poziomie B2 |

| <b>Cele przedmiotu</b> |                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1                     | Usystematyzowanie i powtórzenie zagadnień gramatycznych z języka angielskiego na poziomie B2+ ze szczególnym naciskiem na formy używane w tekstach technicznych                                           |
| C2                     | Usystematyzowanie i powtórzenie słownictwa niezbędnego do codziennych konwersacji, opisów, zjawisk, problemów w kontekście technicznym oraz podstawowej terminologii używanej w mechanice na poziomie B2+ |
| C3                     | Usystematyzowanie i powtórzenie umiejętności czytania i słuchania ze zrozumieniem oraz pisanja zaawansowanych form pisemnych w języku angielskim na poziomie B2+ w kontekście technicznym                 |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                      |
| <b>W1</b>                                  | zna obcojęzyczną terminologię z dziedziny nauk inżyneryjno-technicznych oraz ma wiedzę niezbędną do tłumaczenia obcojęzycznych tekstów i instrukcji związanych z mechaniką i budową maszyn oraz posiada rozszerzoną wiedzę dotyczącą zasad gramatyczno-leksykalnych stosowanych w mowie i w piśmie potrzebną do zrozumienia zagadnień związanych z tą tematyką                                             | MBM2P_W23                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                      |
| <b>U1</b>                                  | posługuje się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego; potrafi swobodnie przekazywać informacje dotyczące problemów z dziedziny nauk inżyneryjno-technicznych, w tym potrafi używać w sposób praktyczny języka obcego do czytania i tworzenia dokumentacji technicznej, kart katalogowych, instrukcji obsługi urządzeń mechanicznych oraz literatury technicznej | MBM2P_U32                            |
| <b>U2</b>                                  | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł z dziedziny nauk inżyneryjno-technicznych; potrafi integrować oraz interpretować uzyskane informacje, a także wyciągać wnioski, formułować opinie oraz podawać ich wyczerpujące uzasadnienie                                                                                                                                        | MBM2P_U19                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                      |
| <b>K1</b>                                  | ma świadomość konieczności dalszego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści; świadomie planuje ścieżkę własnej kariery                                                                                                                                                                      | MBM2P_K01                            |

| <b>Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>                                                                                   |                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                                          | studia niestacjonarne                                                                                                                       |
| Kolokwium w formie pisemnej i ustne<br>Pisemne i ustne prace domowe: wypracowania, krótkie i dłuższe formy użytkowe, referaty i prezentacje | Kolokwium w formie pisemnej i ustne<br>Pisemne i ustne prace domowe: wypracowania, krótkie i dłuższe formy użytkowe, referaty i prezentacje |

| <b>Treści programowe przedmiotu</b>         |                                                                                                                |               |                |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| <b>Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.</b> |                                                                                                                |               |                |
|                                             | Treści programowe                                                                                              | Liczba godzin |                |
|                                             |                                                                                                                | stacjonarne   | niestacjonarne |
| C1                                          | Czasy Angielskie - powtórzenie wiadomości                                                                      | 4             |                |
| C2                                          | Nauka pisania krótkich not mechanicznych                                                                       | 4             |                |
| C3                                          | Nauka pisania listów i e-maili formalnych, w tym: z prośbą o informację, CV, listu motywacyjnego oraz raportu. | 2             |                |
| C4                                          | Powtórzenie i utrwalenie w formie ćwiczeń leksykalnych podstawowej terminologii z zakresu mechaniki ogólnej    | 4             |                |
| C5                                          | Strona Bierna i 'have something done' - powtórzenie i utrwalenie wiadomości                                    | 2             |                |
| C6                                          | Dialogi związane z rozwiązywaniem problemu natury technicznej                                                  | 2             |                |
| C7                                          | Wyrażanie swoich opinii używając różnych form argumentacji                                                     | 4             |                |
| C8                                          | Ćwiczenia słowotwórcze związane z mechaniką ogólną                                                             | 2             |                |

|                     |                                                                              |           |  |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|
| C9                  | Praca z tekstami jak i nagraniami anglojęzycznym z zakresu mechaniki ogólnej | 6         |  |
| <b>Suma godzin:</b> |                                                                              | <b>30</b> |  |

| <b>Metody/techniki i środki dydaktyczne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                             | studia niestacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Wykład, zajęcia z wykorzystaniem materiałów źródłowych<br>Dialogi, dyskusje, referaty, prezentacje multimedialne<br>Różnorodne formy wypowiedzi pisemnych<br>Ćwiczenia z zrozumienia ze słuchu, czytanie tekstu pisanego ze zrozumieniem<br>Odtwarzacz CD, laptop, rzutnik multimedialny, filmy DVD, telewizor | Wykład, zajęcia z wykorzystaniem materiałów źródłowych<br>Dialogi, dyskusje, referaty, prezentacje multimedialne<br>Różnorodne formy wypowiedzi pisemnych<br>Ćwiczenia z zrozumienia ze słuchu, czytanie tekstu pisanego ze zrozumieniem<br>Odtwarzacz CD, laptop, rzutnik multimedialny, filmy DVD, telewizor |

| <b>Obciążenie pracą studenta</b>                                                                                                           |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 30                                               |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             |                                                  |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 2                                                |                |                  |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 13                                               |                |                  |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 |                                                  |                |                  |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 45                                               |                |                  |                |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 1,5                                              |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |                                                  |                |                  |                |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                            | Cambridge English for Engineering: Mark Ibbotson. Cambridge University Press                                                                      |
| 2                                            | Słowniki polsko-angielskie, angielsko-polskie Oxford, Longman                                                                                     |
| 3                                            | English Vocabulary in Use: upper-intermediate / Michael McCarty, Felicity O'Dell. - Cambridge                                                     |
| 4                                            | English grammar in use : a self-study reference and practice book for intermediate learners of English : with answers and CD-ROM / Raymond Murphy |
| 5                                            | Successful Writing: upper-intermediate; Class CD / Virginia Evans. - Express Publishing -                                                         |

## Karta (syllabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                     |                        |                       |
|-----------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Nazwa przedmiotu:<br>Lektorat języka niemieckiego I | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                     | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                     | MM_12                  | MMn_12                |
| Przedmiot w języku angielskim: German language      |                        |                       |

|                |             |   |                 |    |
|----------------|-------------|---|-----------------|----|
| Typ przedmiotu | obowiązkowy |   | rok studiów     | I  |
|                | obieralny   | X | semestr studiów | II |

|                   |                       |   |
|-------------------|-----------------------|---|
| Forma kształcenia | studia stacjonarne    | X |
|                   | studia niestacjonarne |   |

|                    |                                        |                       |  |
|--------------------|----------------------------------------|-----------------------|--|
| Instytut           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                       |  |
| Katedra            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                       |  |
| Prowadzący zajęcia | studia stacjonarne                     | studia niestacjonarne |  |
|                    | mgr Renata Józwiak                     |                       |  |

| Forma zajęć<br>dydaktycznych<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                           | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| ćwiczenia                                                                 | 30                 |                       | 1,5                  |                       |                                                                                              |                       |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                      | posiada wiedzę w zakresie słownictwa ogólnego na poziomie B1+                     |
| 2                                                                      | posiada wiedzę w zakresie podstawowego słownictwa fachowego z dziedziny mechaniki |
| 3                                                                      | posiada umiejętność rozumienia tekstów pisanych i mówionych na poziomie B1+       |
| 4                                                                      | posiada wiedzę z zakresu gramatyki języka obcego na poziomie B1+                  |

| Cele przedmiotu |                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1              | Zapoznanie studentów z nowymi zasobami leksykalnymi i nowymi regułami gramatycznymi. Kształcenie kompetencji komunikacyjnych w kontekście zawodowym i społecznym.                                                |
| C2              | Kształtowanie i rozwijanie sprawności językowych: czytania oraz słuchania ze zrozumieniem różnorodnych form tekstu pisanego i słuchanego w języku niemieckim z zastosowaniem różnych typów zadań sprawdzających. |
| C3              | Kształtowanie u studentów umiejętności mówienia oraz formułowania wypowiedzi pisemnych w języku niemieckim na tematy z życia codziennego oraz zawodowego.                                                        |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                  | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b>                  |                                                                                                                                                                                                                  |                                      |
| <b>W1</b>                                  | zna podstawową terminologię niemiecką z dziedziny nauk inżyneryjno-technicznych oraz ma wiedzę niezbędną do tłumaczenia prostych niemieckojęzycznych tekstów i instrukcji związanych z mechaniką i budową maszyn | MBM2P_W23                            |
| <b>W2</b>                                  | posiada rozszerzoną wiedzę dotyczącą zasad gramatyczno-leksykalnych stosowanych w mowie i w piśmie potrzebną do zrozumienia tekstów niemieckojęzycznych                                                          | MBM2P_W23                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                  |                                      |
| <b>U1</b>                                  | posługuje się językiem obcym w mowie i piśmie na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego;                                                                                                | MBM2P_U32                            |
| <b>U2</b>                                  | potrafi przekazywać informacje dotyczące problemów z dziedziny nauk inżyneryjno-technicznych,                                                                                                                    | MBM2P_U32                            |
| <b>U3</b>                                  | rozumie niemieckojęzyczne instrukcje obsługi urządzeń mechanicznych                                                                                                                                              | MBM2P_U32                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                  |                                      |
| <b>K1</b>                                  | ma świadomość konieczności dalszego kształcenia się oraz podnoszenia językowych kompetencji zawodowych                                                                                                           | MBM2P_K01                            |
| <b>K2</b>                                  | jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy w zakresie języka niemieckiego ; świadomie planuje ścieżkę własnej kariery                                                                                      | MBM2P_K01                            |

| <b>Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | studia niestacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Praca wykonana na zajęciach (np. praca indywidualna, wypowiedzi w formie pisemnej lub ustnej); prace domowe (wypowiedzi w formie pisemnej i ustnej - w tym dłuższy tekst w formie autoprezentacji oraz na zadany temat z życia codziennego i zawodowego, testy pisemne, aktywność i frekwencja na zajęciach, prezentacja multimedialna, pisemny test zaliczeniowy. | Praca wykonana na zajęciach (np. praca indywidualna, wypowiedzi w formie pisemnej lub ustnej); prace domowe (wypowiedzi w formie pisemnej i ustnej - w tym dłuższy tekst w formie autoprezentacji oraz na zadany temat z życia codziennego i zawodowego, testy pisemne, aktywność i frekwencja na zajęciach, prezentacja multimedialna, pisemny test zaliczeniowy. |

| <b>Treści programowe przedmiotu</b>         |                                                                                                              |               |                |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| <b>Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.</b> |                                                                                                              |               |                |
|                                             | Treści programowe                                                                                            | Liczba godzin |                |
|                                             |                                                                                                              | stacjonarne   | niestacjonarne |
| <b>Ćw1</b>                                  | Menschen und Arbeitsplätze - Nazwy zawodów i miejsc pracy w branży mechanicznej. Zalety wykonywanego zawodu. | 2             |                |
| <b>Ćw2</b>                                  | Kfz-Mechaniker/in gesucht! - Określenia kwalifikacji zawodowych i predyspozycji do wykonywania zawodu.       | 2             |                |
| <b>Ćw3</b>                                  | Berufe mit Zukunft – Zawody przyszłości. Praca z tekstem czytany.                                            | 2             |                |
| <b>Ćw4</b>                                  | Computer – praca na komputerze w języku niemieckim. Ćwiczenia leksykalne.                                    | 2             |                |



|                     |                                                                                                                                                                                                            |           |  |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|
| Ćw5                 | Im Onlineshop für Profis - Nazwy narzędzi warsztatowych i czynności nimi wykonywanych. Użycie rodzajników określonych i nieokreślonych.                                                                    | 2         |  |
| Ćw6                 | Mein Team im Autohaus - Nazwy działów w salonie samochodowym • Funkcje i zadania pracowników;<br>In einer Autowerkstatt - Nazwy usług świadczonych w warsztacie samochodowym i czynności z nimi związanych | 2         |  |
| Ćw7                 | Erfindungen – Najważniejsze wynalazki. Praca z tekstem czytany. Prezentacja multimedialna.                                                                                                                 | 2         |  |
| Ćw8                 | Nasz organizm; Zdrowy tryb życia. Ćwiczenia dialogowe.                                                                                                                                                     | 2         |  |
| Ćw9                 | Problemy uczuciowe. Stres, konflikty. Tworzenie konstrukcji bezokolicznikowych.                                                                                                                            | 2         |  |
| Ćw10                | Cybermobbing - Mobbing w sieci. Rozumienie tekstów słuchanych.                                                                                                                                             | 2         |  |
| Ćw11                | Auf der Bank – komunikacja w języku niemieckim w urzędach i instytucjach. Utrwalanie form grzecznościowych. Wypełnianie najważniejszych formularzy.                                                        | 2         |  |
| Ćw12                | Ein Unfall – zdarzył się wypadek. Praca z tekstami słuchanymi i czytany. Tworzenie dialogów.                                                                                                               | 2         |  |
| Ćw13                | Clean up the world. Sprzątanie świata. Ćwiczenia leksykalne. Zdania warunkowe.                                                                                                                             | 2         |  |
| Ćw14                | Werbung – Rola reklamy we współczesnym świecie. Praca z materiałem video.                                                                                                                                  | 2         |  |
| Ćw15                | Przygotowanie do testu sprawdzającego - powtórzenie słownictwa i gramatyki.<br>Test leksykalno-gramatyczny – zaliczenie na ocenę.                                                                          | 2         |  |
| <b>Suma godzin:</b> |                                                                                                                                                                                                            | <b>30</b> |  |

| <b>Metody/techniki i środki dydaktyczne</b>                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                                                                                                                                                        | studia niestacjonarne                                                                                                                                                                                                                            |
| Praca z tekstem czytany i słuchany, prezentacja, prezentacja multimedialna, praca na materiałach audio i video, dialogi, praca w grupie i w parach, dyskusja, dialogi, ćwiczenia i zadania gramatyczno-leksykalne, różnorodne formy wypowiedzi pisemnych. | Praca z tekstem czytany i słuchany, prezentacja, prezentacja multimedialna, praca na materiałach audio i video, dialogi, praca w grupie i w parach, dyskusja, ćwiczenia i zadania gramatyczno-leksykalne, różnorodne formy wypowiedzi pisemnych. |

| <b>Obciążenie pracą studenta</b>                                                                                                           |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 30                                               |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             | -                                                |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 2                                                |                |                  |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 13                                               |                |                  |                |

|                                                                                                     |     |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--|--|--|
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze          | -   |  |  |  |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                 | 45  |  |  |  |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                       | 1,5 |  |  |  |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |     |  |  |  |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                         |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                     | Infos 3 Cezary Serzysko, Birgit Sekulski, Nina Drabich, Tomasz Gajownik, wyd. PEARSON                   |
| <b>2</b>                                     | Infos zum Beruf. Profil mechaniczny, wyd. PEARSON                                                       |
| <b>3</b>                                     | Deutsch aktuell – dwumiesięcznik dla uczących się języka niemieckiego, Colorful Media                   |
| <b>4</b>                                     | Mit Beruf auf Deutsch. Język niemiecki zawodowy. Podręcznik z ćwiczeniami. Profil mechaniczny, Nowa Era |
| <b>5</b>                                     | Deutsch für Profis. Branża mechaniczna Język niemiecki zawodowy, wyd. LektorKlett                       |
| <b>6</b>                                     | Artykuły z Internetu, własne materiały dydaktyczne lektora.                                             |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                               |                        |                       |
|---------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu:</b><br>Lektorat z języka angielskiego II | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                               | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                               | MM_13                  |                       |
| <b>Przedmiot w języku angielskim: English Language</b>        |                        |                       |

|                       |             |   |                        |            |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|------------|
| <b>Typ przedmiotu</b> | obowiązkowy |   | <b>rok studiów</b>     | <b>II</b>  |
|                       | obieralny   | X | <b>semestr studiów</b> | <b>III</b> |

|                          |                       |   |
|--------------------------|-----------------------|---|
| <b>Forma kształcenia</b> | studia stacjonarne    | X |
|                          | studia niestacjonarne |   |

|                           |                                        |                              |  |
|---------------------------|----------------------------------------|------------------------------|--|
| <b>Instytut</b>           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                              |  |
| <b>Katedra</b>            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                              |  |
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | <b>studia stacjonarne</b>              | <b>studia niestacjonarne</b> |  |
|                           | mgr Maciej Niedzielski                 |                              |  |

| <b>Forma zajęć</b><br>dydaktycznych<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratorium itp.) | <b>Liczba godzin:</b> |                       | <b>Liczba punktów ECTS:</b> |                       | <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                                   | studia stacjonarne    | studia niestacjonarne | studia stacjonarne          | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                                  | studia niestacjonarne |
| <b>Ćwiczenia</b>                                                                  | 30                    |                       | 1,5                         |                       | 0                                                                                                   |                       |

| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b> |                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                             | Powinien posiadać zdolność komunikacji i rozumienia w języku angielskim na poziomie B2       |
| 2                                                                             | Powinien posiadać wiedzę z zakresu gramatyki i słownictwa języka angielskiego na poziomie B2 |

| <b>Cele przedmiotu</b> |                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1                     | Usystematyzowanie i powtórzenie zagadnień gramatycznych z języka angielskiego na poziomie B2+ ze szczególnym naciskiem na formy używane w tekstach technicznych                                           |
| C2                     | Usystematyzowanie i powtórzenie słownictwa niezbędnego do codziennych konwersacji, opisów, zjawisk, problemów w kontekście technicznym oraz podstawowej terminologii używanej w mechanice na poziomie B2+ |
| C3                     | Usystematyzowanie i powtórzenie umiejętności czytania i słuchania ze zrozumieniem oraz pisanja zaawansowanych form pisemnych w języku angielskim na poziomie B2+ w kontekście technicznym                 |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Odwolanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      |
| <b>W1</b>                                  | zna obcojęzyczną terminologię z dziedziny nauk inżyniersko-technicznych oraz ma wiedzę niezbędną do tłumaczenia obcojęzycznych tekstów i instrukcji związanych z mechaniką i budową maszyn oraz posiada rozszerzoną wiedzę dotyczącą zasad gramatyczno-leksykalnych stosowanych w mowie i w piśmie potrzebną do zrozumienia zagadnień związanych z tą tematyką                                            | MBM2P_W23                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      |
| <b>U1</b>                                  | posługuje się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego; potrafi swobodnie przekazywać informacje dotyczące problemów z dziedziny nauk inżyniersko-technicznych, w tym potrafi używać w sposób praktyczny języka obcego do czytania i tworzenia dokumentacji technicznej, kart katalogowych, instrukcji obsługi urządzeń mechanicznych oraz literatury technicznej | MBM2P_U32                            |
| <b>U2</b>                                  | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł z dziedziny nauk inżyniersko-technicznych; potrafi integrować oraz interpretować uzyskane informacje, a także wyciągać wnioski, formułować opinie oraz podawać ich wyczerpujące uzasadnienie                                                                                                                                       | MBM2P_U19                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      |
| <b>K1</b>                                  | ma świadomość konieczności dalszego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści; świadomie planuje ścieżkę własnej kariery                                                                                                                                                                     | MBM2P_K01                            |

| <b>Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>                                                                                   |                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                                          | studia niestacjonarne                                                                                                                       |
| Kolokwium w formie pisemnej i ustne<br>Pisemne i ustne prace domowe: wypracowania, krótkie i dłuższe formy użytkowe, referaty i prezentacje | Kolokwium w formie pisemnej i ustne<br>Pisemne i ustne prace domowe: wypracowania, krótkie i dłuższe formy użytkowe, referaty i prezentacje |

| <b>Treści programowe przedmiotu</b>         |                                                                                                                                                 |               |                |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| <b>Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.</b> |                                                                                                                                                 |               |                |
|                                             | Treści programowe                                                                                                                               | Liczba godzin |                |
|                                             |                                                                                                                                                 | stacjonarne   | niestacjonarne |
| C1                                          | Mowa zależna - powtórzenie wiadomości                                                                                                           | 4             |                |
| C2                                          | Nauka tłumaczeń zaawansowanych tekstów z dziedziny mechaniki ogólnej                                                                            | 6             |                |
| C3                                          | Ćwiczenia zaawansowanego słownictwa z zakresu terminów i pojęć z mechaniki ogólnej                                                              | 4             |                |
| C4                                          | Czasowniki modalne - powtórzenie wiadomości                                                                                                     | 4             |                |
| C5                                          | Wyrażanie swoich opinii, upodobań i zainteresowań używając różnych form argumentacji oraz zaawansowanego słownictwa z zakresu mechaniki ogólnej | 4             |                |

|                     |                                                                 |           |  |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------|--|
| C6                  | Ćwiczenia leksykalne problemami związanymi z czynnikiem ludzkim | 4         |  |
| C7                  | Okresy warunkowe - powtórzenie wiadomości                       | 4         |  |
| <b>Suma godzin:</b> |                                                                 | <b>30</b> |  |

| <b>Metody/techniki i środki dydaktyczne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                             | studia niestacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Wykład, zajęcia z wykorzystaniem materiałów źródłowych<br>Dialogi, dyskusje, referaty, prezentacje multimedialne<br>Różnorodne formy wypowiedzi pisemnych<br>Ćwiczenia z zrozumienia ze słuchu, czytanie tekstu pisanego ze zrozumieniem<br>Odtwarzacz CD, laptop, rzutnik multimedialny, filmy DVD, telewizor | Wykład, zajęcia z wykorzystaniem materiałów źródłowych<br>Dialogi, dyskusje, referaty, prezentacje multimedialne<br>Różnorodne formy wypowiedzi pisemnych<br>Ćwiczenia z zrozumienia ze słuchu, czytanie tekstu pisanego ze zrozumieniem<br>Odtwarzacz CD, laptop, rzutnik multimedialny, filmy DVD, telewizor |

| <b>Obciążenie pracą studenta</b>                                                                                                           |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 30                                               |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             |                                                  |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 2                                                |                |                  |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 13                                               |                |                  |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 |                                                  |                |                  |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 45                                               |                |                  |                |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 1,5                                              |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |                                                  |                |                  |                |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                            | Cambridge English for Engineering: Mark Ibbotson. Cambridge University Press                                                                     |
| 2                                            | Słowniki polsko-angielskie, angielsko-polskie Oxford, Longman                                                                                    |
| 3                                            | English Vocabulary in Use: upper-intermediate / Michael McCarty, Felicity O'Dell. - Cambridge                                                    |
| 4                                            | English grammar in use : a self-study reference and practice book for intermediate learners of English: with answers and CD-ROM / Raymond Murphy |
| 5                                            | Successful Writing : upper-intermediate ; Class CD / Virginia Evans. - Express Publishing -                                                      |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                      |                    |                       |
|------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|
| Nazwa przedmiotu:<br>Lektorat języka niemieckiego II | Kod przedmiotu:    |                       |
|                                                      | studia stacjonarne | studia niestacjonarne |
|                                                      | MM_13              |                       |
| Przedmiot w języku angielskim: German language       |                    |                       |

|                |             |   |                 |     |
|----------------|-------------|---|-----------------|-----|
| Typ przedmiotu | obowiązkowy |   | rok studiów     | II  |
|                | obieralny   | X | semestr studiów | III |

|                   |                       |   |
|-------------------|-----------------------|---|
| Forma kształcenia | studia stacjonarne    | X |
|                   | studia niestacjonarne |   |

|                    |                                        |                       |
|--------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| Instytut           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                       |
| Katedra            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                       |
| Prowadzący zajęcia | studia stacjonarne                     | studia niestacjonarne |
|                    | mgr Renata Józwiak                     |                       |

| Forma zajęć<br>dydaktycznych<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                           | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| ćwiczenia                                                                 | 30                 |                       | 2                    |                       |                                                                                              |                       |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                      | posiada wiedzę w zakresie słownictwa ogólnego na poziomie B1+                     |
| 2                                                                      | posiada wiedzę w zakresie podstawowego słownictwa fachowego z dziedziny mechaniki |
| 3                                                                      | posiada umiejętność rozumienia tekstów pisanych i mówionych na poziomie B1+       |
| 4                                                                      | posiada wiedzę z zakresu gramatyki języka obcego na poziomie B1+                  |

| Cele przedmiotu |                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1              | Zapoznanie studentów z nowymi zasobami leksykalnymi i nowymi regułami gramatycznymi. Kształcenie kompetencji komunikacyjnych w kontekście zawodowym i społecznym.                                                |
| C2              | Kształtowanie i rozwijanie sprawności językowych: czytania oraz słuchania ze zrozumieniem różnorodnych form tekstu pisanego i słuchanego w języku niemieckim z zastosowaniem różnych typów zadań sprawdzających. |
| C3              | Kształtowanie u studentów umiejętności mówienia oraz formułowania wypowiedzi pisemnych w języku niemieckim na tematy z życia codziennego oraz zawodowego.                                                        |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                  | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b>                  |                                                                                                                                                                                                                  |                                      |
| <b>W1</b>                                  | zna podstawową terminologię niemiecką z dziedziny nauk inżyneryjno-technicznych oraz ma wiedzę niezbędną do tłumaczenia prostych niemieckojęzycznych tekstów i instrukcji związanych z mechaniką i budową maszyn | MBM2P_W23                            |
| <b>W2</b>                                  | posiada rozszerzoną wiedzę dotyczącą zasad gramatyczno-leksykalnych stosowanych w mowie i w piśmie potrzebną do zrozumienia tekstów niemieckojęzycznych                                                          | MBM2P_W23                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                  |                                      |
| <b>U1</b>                                  | posługuje się językiem obcym w mowie i piśmie na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego;                                                                                                | MBM2P_U32                            |
| <b>U2</b>                                  | potrafi przekazywać informacje dotyczące problemów z dziedziny nauk inżyneryjno-technicznych,                                                                                                                    | MBM2P_U32                            |
| <b>U3</b>                                  | rozumie niemieckojęzyczne instrukcje obsługi urządzeń mechanicznych                                                                                                                                              | MBM2P_U32                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                  |                                      |
| <b>K1</b>                                  | ma świadomość konieczności dalszego kształcenia się oraz podnoszenia językowych kompetencji zawodowych                                                                                                           | MBM2P_K01                            |
| <b>K2</b>                                  | jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy w zakresie języka niemieckiego ; świadomie planuje ścieżkę własnej kariery                                                                                      | MBM2P_K01                            |

| <b>Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | studia niestacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Praca wykonana na zajęciach (np. praca indywidualna, wypowiedzi w formie pisemnej lub ustnej); prace domowe (wypowiedzi w formie pisemnej i ustnej - w tym dłuższy tekst w formie autoprezentacji oraz na zadany temat z życia codziennego i zawodowego, testy pisemne, aktywność i frekwencja na zajęciach, prezentacja multimedialna, pisemny test zaliczeniowy. | Praca wykonana na zajęciach (np. praca indywidualna, wypowiedzi w formie pisemnej lub ustnej); prace domowe (wypowiedzi w formie pisemnej i ustnej - w tym dłuższy tekst w formie autoprezentacji oraz na zadany temat z życia codziennego i zawodowego, testy pisemne, aktywność i frekwencja na zajęciach, prezentacja multimedialna, pisemny test zaliczeniowy. |

| <b>Treści programowe przedmiotu</b>         |                                                                                                                                                 |               |                |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| <b>Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.</b> |                                                                                                                                                 |               |                |
|                                             | Treści programowe                                                                                                                               | Liczba godzin |                |
|                                             |                                                                                                                                                 | stacjonarne   | niestacjonarne |
| <b>Ćw1</b>                                  | Niezwykłe zdarzenia – Kradzież stulecia. Praca z tekstem czytany. Utrwalanie odmiany zaimków osobowych i dzierżawczych.                         | 2             |                |
| <b>Ćw2</b>                                  | Co by było, gdyby...? Tryb przypuszczający i warunkowy. Ćwiczenia gramatyczne.                                                                  | 2             |                |
| <b>Ćw3</b>                                  | In einem Produktionsbetrieb - Działy i czynności w zakładzie produkcyjnym. Różne typy zdań złożonych.                                           | 2             |                |
| <b>Ćw4</b>                                  | Willkommen bei Zeppelin - Nazwy maszyn budowlanych wykorzystywanych w przemyśle i czynności nimi wykonywanych. Utrwalanie odmiany rzeczowników. | 2             |                |

|                     |                                                                                                                                                                                    |           |  |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|
| <b>Ćw5</b>          | Schönheit in Vielfalt. Piękno w różnorodności. Praca z materiałem video. Czasownik „lassen”.                                                                                       | 2         |  |
| <b>Ćw6</b>          | Klimawandel und Naturkatastrophen – Zmiana klimatu i katastrofy naturalne. Ćwiczenia leksykalne. Opis ilustracji.                                                                  | 2         |  |
| <b>Ćw7</b>          | Sicherheitszeichen - Nazwy znaków ochrony i higieny pracy<br>Prävention am Arbeitsplatz - Zasady zapobiegania wypadkom przy pracy. Tryb rozkazujący. Użycie czasowników modalnych. | 2         |  |
| <b>Ćw8</b>          | Angestellt oder beschäftigt? - Formy zatrudniania i wynagradzania pracowników branżowych;<br>Mein erster Arbeitsvertrag - Umowa o pracę, wskazówki i porady.                       | 2         |  |
| <b>Ćw9</b>          | Mein erster Lebenslauf - Życiorys, edukacja i rozwój zawodowy;<br>Ćwiczenia w pisaniu CV.<br>Im Vorstellungsgespräch - Rozmowa kwalifikacyjna                                      | 2         |  |
| <b>Ćw10</b>         | Elektrowerkzeuge - Nazwy elektronarzędzi i czynności nimi wykonywanych. Strona bierna – użycie w zdaniach.                                                                         | 2         |  |
| <b>Ćw11</b>         | Neu oder gebraucht? - Stan techniczny maszyn i urządzeń.<br>Powtórzenie czasów przeszłych Präteritum i Perfekt.                                                                    | 2         |  |
| <b>Ćw12</b>         | Messgeräte für alle Parameter - Nazwy narzędzi pomiarowych i czynności nimi wykonywanych. Prezentacje multimedialne.                                                               | 2         |  |
| <b>Ćw13</b>         | Bei der Reklamation - Reklamacja maszyn i urządzeń.<br>Formułowanie tekstów pisanych.                                                                                              | 2         |  |
| <b>Ćw14</b>         | Zeit für Änderungen - Nazwy czynności związanych z modernizacją i rozbudową zakładu pracy. Czas przyszły Futur I.                                                                  | 2         |  |
| <b>Ćw15</b>         | Auf Geschäftsreise - Podróż służbowa. Ćwiczenia dialogowe.<br>Test leksykalno-gramatyczny – zaliczenie na ocenę.                                                                   | 2         |  |
| <b>Suma godzin:</b> |                                                                                                                                                                                    | <b>30</b> |  |

| <b>Metody/techniki i środki dydaktyczne</b>                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                                                                                                                                                        | studia niestacjonarne                                                                                                                                                                                                                            |
| Praca z tekstem czytany i słuchany, prezentacja, prezentacja multimedialna, praca na materiałach audio i video, dialogi, praca w grupie i w parach, dyskusja, dialogi, ćwiczenia i zadania gramatyczno-leksykalne, różnorodne formy wypowiedzi pisemnych. | Praca z tekstem czytany i słuchany, prezentacja, prezentacja multimedialna, praca na materiałach audio i video, dialogi, praca w grupie i w parach, dyskusja, ćwiczenia i zadania gramatyczno-leksykalne, różnorodne formy wypowiedzi pisemnych. |

| <b>Obciążenie pracą studenta</b>                                                                                                           |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 30                                               |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             | -                                                |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 3                                                |                |                  |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 27                                               |                |                  |                |



|                                                                                                     |    |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|--|--|
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze          | -  |  |  |  |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                 | 60 |  |  |  |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                       | 2  |  |  |  |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |    |  |  |  |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                         |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                     | Infos 3 Cezary Serzysko, Birgit Sekulski, Nina Drabich, Tomasz Gajownik, wyd. PEARSON                   |
| <b>2</b>                                     | Infos zum Beruf. Profil mechaniczny, wyd. PEARSON                                                       |
| <b>3</b>                                     | Deutsch aktuell – dwumiesięcznik dla uczących się języka niemieckiego, Colorful Media                   |
| <b>4</b>                                     | Mit Beruf auf Deutsch. Język niemiecki zawodowy. Podręcznik z ćwiczeniami. Profil mechaniczny, Nowa Era |
| <b>5</b>                                     | Deutsch für Profis. Branża mechaniczna Język niemiecki zawodowy, wyd. LektorKlett                       |
| <b>6</b>                                     | Artykuły z Internetu, własne materiały dydaktyczne lektora.                                             |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                                 |                        |                       |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu: Zarządzanie zasobami ludzkimi</b>          | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                                 | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                                 | MM_14                  |                       |
| <b>Przedmiot w języku angielskim: Human Resource Management</b> |                        |                       |

|                       |             |   |                        |    |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|----|
| <b>Typ przedmiotu</b> | obowiązkowy | X | <b>rok studiów</b>     | I  |
|                       | obieralny   |   | <b>semestr studiów</b> | II |

|                          |                       |   |
|--------------------------|-----------------------|---|
| <b>Forma kształcenia</b> | studia stacjonarne    | X |
|                          | studia niestacjonarne |   |

|                           |                                             |                              |
|---------------------------|---------------------------------------------|------------------------------|
| <b>Instytut</b>           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa      |                              |
| <b>Katedra</b>            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn           |                              |
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | <b>studia stacjonarne</b>                   | <b>studia niestacjonarne</b> |
|                           | dr hab. inż. Arkadiusz Tofil,<br>prof. PANS |                              |

| <b>Forma dydaktycznych zajęć</b><br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | <b>Liczba godzin:</b> |                       | <b>Liczba punktów ECTS:</b> |                       | <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                               | studia stacjonarne    | studia niestacjonarne | studia stacjonarne          | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                                  | studia niestacjonarne |
| <b>Wykład</b>                                                                 | 15                    |                       | 1                           |                       | 0                                                                                                   |                       |

| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b> |                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                                                      | Wiedza z zakresu zarządzania przedsiębiorstwem. |

| <b>Cele przedmiotu</b> |                                                                                                        |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C1</b>              | Prezentacja koncepcji i metod zarządzania zasobami ludzkimi                                            |
| <b>C2</b>              | Dostarczenie wiedzy z zakresu zarządzania zasobami ludzkimi w organizacjach publicznych i biznesowych. |
| <b>C3</b>              | Omówienie roli działu HR oraz procesu rekrutacji.                                                      |
| <b>C4</b>              | Omówienie wybranych teorii motywacji.                                                                  |

| <b>Symbol efektu</b>      | <b>Przedmiotowe efekty uczenia się</b>                                                                   | <b>Odwołanie się do efektów uczenia się</b> |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b> |                                                                                                          |                                             |
| <b>W1</b>                 | Ma pogłębioną wiedzę dotyczącą zasobów ludzkich z uwzględnieniem ich planowania i tworzenia, oraz metody | MBM2P_W21                                   |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                    | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|                                            | efektywnego zarządzania nimi; zna zasady funkcjonowania człowieka w organizacjach. |                                      |
| W2                                         | Zna możliwe formy zatrudnienia.                                                    | MBM2P_W20                            |
| W3                                         | Zna sposoby i systemy motywowania pracowników i organizacji procesów personalnych. | MBM2P_W22                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                    |                                      |
| U1                                         | Potrafi prawidłowo przygotować ogłoszenie o pracę.                                 | MBM2P_U31                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                    |                                      |
| K1                                         | Jest świadomy wymogów stawianych pracownikom na współczesnym rynku pracy.          | MBM2P_K04                            |

| Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się                 |                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                 | studia niestacjonarne                                              |
| Aktywność w trakcie zajęć, dyskusja, zaliczenie w formie pisemnej. | Aktywność w trakcie zajęć, dyskusja, zaliczenie w formie pisemnej. |

| Treści programowe przedmiotu         |                                                                                        |               |                |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp. |                                                                                        |               |                |
|                                      | Treści programowe                                                                      | Liczba godzin |                |
|                                      |                                                                                        | stacjonarne   | niestacjonarne |
| W.1                                  | Przedmiot, uwarunkowania, znaczenie zarządzania zasobami ludzkimi. Podstawowe pojęcia. | 2             |                |
| W.2                                  | Cele, modele i zasady zarządzania zasobami ludzkimi.                                   | 2             |                |
| W.3                                  | Kapitał ludzki w organizacji. Rozwój kapitału ludzkiego jako proces                    | 2             |                |
| W.4                                  | Rynek pracy. Formy zatrudnienia.                                                       | 2             |                |
| W.5                                  | Planowanie i alokacja zasobów ludzkich. Właściwe przygotowanie ogłoszenia o pracę.     | 2             |                |
| W.6                                  | Organizacja procesów personalnych                                                      | 1             |                |
| W.7                                  | Ocena pracy i pracowników oraz systemy motywowania                                     | 2             |                |
| W.8                                  | Etyka w zarządzaniu zasobami ludzkimi                                                  | 2             |                |
| <b>Suma godzin:</b>                  |                                                                                        | <b>15</b>     |                |

| Metody/techniki i środki dydaktyczne                                       |                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                         | studia niestacjonarne                                                      |
| Wykład audytoryjny i konwersatoryjny, dyskusja. Prezentacja multimedialna. | Wykład audytoryjny i konwersatoryjny, dyskusja. Prezentacja multimedialna. |

| Obciążenie pracą studenta                                                                                      |                                                  |                |                  |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                               | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze   | 15                                               |                | 0                |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze | 0                                                |                | 0                |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze      | 2                                                |                | 0                |                |

|                                                                                                                                            |    |  |   |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|---|--|
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 13 |  | 0 |  |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 | 0  |  | 0 |  |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 30 |  | 0 |  |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 1  |  |   |  |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |    |  | 0 |  |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                    |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                     | Pocztowski A.: Zarządzanie zasobami ludzkimi. PWE, Warszawa, 2018 r.                               |
| <b>2</b>                                     | Król H., Ludwiczynski A.: Zarządzanie zasobami ludzkimi, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2021r.         |
| <b>3</b>                                     | Armstrong M., Taylor S.: Zarządzanie zasobami ludzkimi, Wyd. Wolters Kluwer Polska, Kraków, 2016r. |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                              |                        |                       |
|--------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Nazwa przedmiotu:<br>Wybrane zagadnienia psychologii         | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                              | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                              | MM_15                  |                       |
| Przedmiot w języku angielskim: Selected issues of psychology |                        |                       |

|                |             |   |                 |    |
|----------------|-------------|---|-----------------|----|
| Typ przedmiotu | obowiązkowy | X | rok studiów     | I  |
|                | obieralny   |   | semestr studiów | II |

|                   |                       |   |
|-------------------|-----------------------|---|
| Forma kształcenia | studia stacjonarne    | X |
|                   | studia niestacjonarne |   |

|                    |                                        |                       |  |
|--------------------|----------------------------------------|-----------------------|--|
| Instytut           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                       |  |
| Katedra            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                       |  |
| Prowadzący zajęcia | studia stacjonarne                     | studia niestacjonarne |  |
|                    | dr Agata Szabała                       |                       |  |

| Forma zajęć<br>dydaktycznych<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratorium itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                            | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| Konwersatoria                                                              | 30                 |                       | 2                    |                       | 0                                                                                            |                       |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |                        |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 1                                                                      | Brak wymagań wstępnych |

| Cele przedmiotu |                                                                                                                                               |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1              | Zapoznanie z podstawową wiedzą psychologiczną w kontekście teoretycznym, przybliżenie podstawowych psychologicznych koncepcji człowieka;      |
| C2              | Zapoznanie ze specyfiką procesów psychicznych i mechanizmów funkcjonowania człowieka, oraz przygotowanie do stosowania tej wiedzy w praktyce; |
| C3              | Przygotowanie do określania różnic indywidualnych i wynikających z nich implikacji dla funkcjonowania człowieka;                              |
| C4              | Przygotowanie do samodzielnego studiowania literatury psychologicznej;                                                                        |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                    | Odwolanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                    |                                      |
| <b>W1</b>                                  | Student rozumie i prawidłowo posługuje się podstawową terminologią z zakresu psychologii                                                                                                                                           | <b>MBM2P_W22</b>                     |
| <b>W2</b>                                  | Student zna wybrane koncepcje psychologiczne człowieka stanowiące teoretyczne podstawy wyjaśniania jego funkcjonowania                                                                                                             | <b>MBM2P_W22</b>                     |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                                    |                                      |
| <b>U1</b>                                  | Student potrafi pracować w zespole pełniąc w nim różne funkcje, wykorzystując wiedzę o psychologicznych podstawach zachowania                                                                                                      | <b>MBM2P_U28</b>                     |
| <b>U2</b>                                  | Student efektywnie komunikuje się z innymi, posługuje się wiedzą z zakresu komunikacji interpersonalnej oraz unika barier komunikacyjnych                                                                                          | <b>MBM2P_U28</b>                     |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                                    |                                      |
| <b>K1</b>                                  | Student dokonuje krytycznej oceny posiadanej wiedzy z zakresu psychologii i ma świadomość jej znaczenia w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych                                                                       | <b>MM01_K4</b>                       |
| <b>K2</b>                                  | Student wykorzystuje sprawność komunikacyjną i świadomość jej ograniczeń do efektywnego wypełniania zobowiązań społecznych, działalności na rzecz środowiska i interesu społecznego, myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy | <b>MM01_K3</b>                       |

| <b>Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>                                  |                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                         | studia niestacjonarne                                                                      |
| - aktywny udział w zajęciach<br>- przygotowanie pracy zaliczeniowej<br>- kolokwium pisemne | - aktywny udział w zajęciach<br>- przygotowanie pracy zaliczeniowej<br>- kolokwium pisemne |

| <b>Treści programowe przedmiotu</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |                |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| <b>Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |                |
|                                             | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Liczba godzin |                |
|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | stacjonarne   | Niestacjonarne |
| <b>Kw1</b>                                  | Miejsce psychologii w świecie nauk.<br>Przedmiot, zainteresowania i metody stosowane w psychologii.<br>Psychologia jako nauka, zastosowanie innych dyscyplin naukowych w psychologii, wykorzystanie wiedzy psychologicznej w innych dyscyplinach naukowych.<br>Psychologia w pracy pedagogicznej oraz w życiu codziennym. | 2             |                |
| <b>Kw2</b>                                  | Współczesne kierunki psychologii<br>Koncepcje człowieka, modele rozwojowe, podstawowe pojęcia i założenia podstawowych podejść psychologicznych.<br>Podejście psychodynamiczne, behawioralne.                                                                                                                             | 2             |                |
| <b>Kw3</b>                                  | Współczesne kierunki psychologii<br>Koncepcje człowieka, modele rozwojowe, podstawowe pojęcia i założenia podstawowych podejść psychologicznych.<br>Podejście poznawcze, humanistyczne, biologiczne, ewolucjonistyczne                                                                                                    | 2             |                |
| <b>Kw4</b>                                  | Biologiczne podstawy psychologii. Budowa mózgu, pojęcie bloków funkcjonalnych, badania nad funkcjami ośrodkowego                                                                                                                                                                                                          | 2             |                |

|                     |                                                                                                                                      |           |  |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|
|                     | układu nerwowego. Charakterystyka funkcjonalna pólów mózgu, asymetria półkulowa.                                                     |           |  |
| <b>Kw5</b>          | Procesy poznawcze -organizacja psychologiczna<br>Spostrzeganie, uwaga i procesy pamięciowe                                           | 2         |  |
| <b>Kw6</b>          | Psychologiczna organizacja procesów poznawczych<br>Uczenie się i zapamiętywanie, myślenie i rozwiązywanie problemów.                 | 2         |  |
| <b>Kw7</b>          | Emocje i motywacje<br>Inteligencja a inteligencja emocjonalna                                                                        | 2         |  |
| <b>Kw8</b>          | Osobowość człowieka,. Temperament a osobowość.<br>Podstawowe modele teoretyczne osobowości człowieka.                                | 2         |  |
| <b>Kw9</b>          | Psychologia różnic indywidualnych. Zdolności i uzdolnienia                                                                           | 2         |  |
| <b>Kw10</b>         | Skrypty, schematy i stereotypy w relacjach interpersonalnych<br>Od uprzedzenia do dyskryminacji                                      | 2         |  |
| <b>Kw11</b>         | Agresja interpersonalna w ujęciu trzech głównych<br>paradygmatów teoretycznych<br>Psychospołeczne uwarunkowania zachowań agresywnych | 2         |  |
| <b>Kw12</b>         | Komunikacja interpersonalna<br>Samowiedza i samoocena w procesie percepcji świata                                                    | 2         |  |
| <b>Kw13</b>         | Sytuacyjne i osobowe korelaty zachowań prospołecznych<br>Altruizm i zachowania prospołeczne                                          | 2         |  |
| <b>Kw14</b>         | Konformizm i nonkonformizm<br>Posłuszeństwo i władza – szansa czy pułapka                                                            | 2         |  |
| <b>Kw15</b>         | Manipulacja vs wywieranie wpływu                                                                                                     | 2         |  |
| <b>Suma godzin:</b> |                                                                                                                                      | <b>30</b> |  |

| <b>Metody/techniki i środki dydaktyczne</b>                                                                                            |                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                                     | studia niestacjonarne                                                                                                                  |
| Analiza tekstów z dyskusją<br>Dyskusja<br>Burza mózgów<br>Opis<br>Prezentacja multimedialna<br>Podręczniki<br>Teksty drukowane<br>Film | Analiza tekstów z dyskusją<br>Dyskusja<br>Burza mózgów<br>Opis<br>Prezentacja multimedialna<br>Podręczniki<br>Teksty drukowane<br>Film |

| <b>Obciążenie pracą studenta</b>                                                                                                           |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 30                                               |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             |                                                  |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 2                                                |                |                  |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 28                                               |                |                  |                |

|                                                                                                     |    |  |   |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|---|---|
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze          |    |  |   |   |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                 | 60 |  |   |   |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                       | 2  |  |   |   |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |    |  | 0 | 0 |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                 |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1.                                           | Aronson E., Wilson T.D., Akert R.M., Psychologia społeczna, Poznań 2006         |
| 2.                                           | Crisp R.J., Turner, R.N., Psychologia społeczna, Warszawa 2009                  |
| 3.                                           | Strelau J., Doliński D., Psychologia akademicka, t1 i 2, Gdańsk 2015            |
| 4.                                           | Wojciszke B., Człowiek wśród ludzi. Zarys Psychologii społecznej, Warszawa 2009 |
| 5.                                           | Wojciszke B., Psychologia społeczna, Warszawa 2019                              |
| 6.                                           | Zimbardo P., Psychologia i życie, Warszawa 2012                                 |



## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

**Blok obieralny „Eksploatacja i obsługa statków powietrznych”**

**Poziom kształcenia: Studia II stopnia**

**Profil kształcenia: praktyczny**

|                                                       |                           |                              |
|-------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu:</b><br>Seminarium magisterskie I | <b>Kod przedmiotu:</b>    |                              |
|                                                       | <b>studia stacjonarne</b> | <b>studia niestacjonarne</b> |
|                                                       | MM_16                     |                              |
| <b>Przedmiot w języku angielskim: M.A. Seminar I</b>  |                           |                              |

|                       |                    |          |                        |           |
|-----------------------|--------------------|----------|------------------------|-----------|
| <b>Typ przedmiotu</b> | <b>obowiązkowy</b> | <b>x</b> | <b>rok studiów</b>     | <b>I</b>  |
|                       | <b>obieralny</b>   |          | <b>semestr studiów</b> | <b>II</b> |

|                          |                              |          |
|--------------------------|------------------------------|----------|
| <b>Forma kształcenia</b> | <b>studia stacjonarne</b>    | <b>X</b> |
|                          | <b>studia niestacjonarne</b> |          |

|                           |                                              |                              |
|---------------------------|----------------------------------------------|------------------------------|
| <b>Instytut</b>           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa       |                              |
| <b>Katedra</b>            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn            |                              |
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | <b>studia stacjonarne</b>                    | <b>studia niestacjonarne</b> |
|                           | dr hab. inż. Marian Janczarek, prof.<br>PANS |                              |

| <b>Forma dydaktycznych zajęć</b><br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | <b>Liczba godzin:</b>     |                              | <b>Liczba punktów ECTS:</b> |                              | <b>w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:</b> |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|                                                                               | <b>studia stacjonarne</b> | <b>studia niestacjonarne</b> | <b>studia stacjonarne</b>   | <b>studia niestacjonarne</b> | <b>studia stacjonarne</b>                                                                           | <b>studia niestacjonarne</b> |
| <b>Ćwiczenia</b>                                                              | 15                        |                              | 4                           |                              | 4                                                                                                   |                              |

| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b> |                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                                                      | Wiedza, umiejętności i kompetencje uzyskane w toku studiów inżynierskich - I stopnia oraz w pierwszym semestrze studiów magisterskich                                                                            |
| <b>2</b>                                                                      | Wiedza i umiejętności zdobyte podczas pisania pracy inżynierskiej. Sprecyzowane stanowisko studenta na temat własnych zainteresowań badawczych oraz pogłębiona znajomość literatury w nawiązaniu do tematu pracy |

| <b>Cele przedmiotu</b> |                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C1</b>              | Zdobycie umiejętności poszukiwania i prawidłowego wykorzystania literatury przedmiotu oraz przygotowanie studenta do trafnego wyboru tematyki pracy magisterskiej i poprawnego jej pisanie pod kierunkiem promotora. |
| <b>C2</b>              | Student powinien właściwie i swobodnie posługiwać się wiedzą teoretyczną i umiejętnościami praktycznymi nabytymi w trakcie realizacji przedmiotu „Seminarium magisterskie I.”                                        |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                                      | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                      |
| MM02_W4                                    | zna zaawansowaną wiedzę związaną ze zintegrowanymi systemami pokładowymi, w tym ich budowę i zastosowanie oraz sposoby ich wdrażania oraz wykorzystania                                                                                                              | MBM2P_W13                            |
| MM02_W7                                    | zna przepisy i normy dotyczące obsługi statków powietrznych, w tym dotyczące dokumentacji obsługowej                                                                                                                                                                 | MBM2P_W17                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                      |
| MM02_U5                                    | potrafi wyjaśnić działanie oraz obsługiwać zintegrowane systemy statku powietrznego takie jak układy nawigacji inercyjnej, systemy zarządzania lotem, systemy antykolizyjne i ostrzegawcze oraz pośrednie systemy sterowania samolotem                               | MBM2P_U15                            |
| MM02_U11                                   | dzięki samokształceniu i ciągłemu podnoszeniu kwalifikacji zawodowych potrafi samodzielnie określić funkcjonalność nowych technologii stosowanych w lotnictwie                                                                                                       | MBM2P_U29                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                      |
| MM02_K1                                    | rozumie potrzebę i zna możliwości dalszego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych oraz jest świadomy znaczenia kompetencji przy eksploatacji i obsłudze statków powietrznych                                                             | MBM2P_K01                            |
| MM02_K2                                    | jest gotów do profesjonalnej pracy, jako magister inżynier w zakresie mechaniki i budowy maszyn w zakresie eksploatacji i obsługi statków powietrznych oraz do przestrzegania zasad etyki zawodowej i uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób | MBM2P_K02                            |

| <b>Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się</b> |                                           |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                        | studia niestacjonarne                     |
| Sprawdziany prowadzone w trakcie semestru                 | Sprawdziany prowadzone w trakcie semestru |

| <b>Treści programowe przedmiotu</b> |                                                                                                                                      |               |                |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| <b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>      |                                                                                                                                      |               |                |
|                                     | Treści programowe                                                                                                                    | Liczba godzin |                |
|                                     |                                                                                                                                      | stacjonarne   | niestacjonarne |
| Ćw1                                 | Zasady pisania pracy. Wstęp cel i zakres pracy magisterskiej                                                                         | 3             |                |
| Ćw2                                 | Układ pracy dyplomowej. Analiza i przegląd literatury                                                                                | 2             |                |
| Ćw3                                 | Redakcja pracy dyplomowej - tekst, tabele, rysunki, wykresy                                                                          | 2             |                |
| Ćw4                                 | Określenie podstaw metodologicznych pracy magisterskiej                                                                              | 2             |                |
| Ćw5                                 | Przeprowadzenie badań empirycznych i dokonanie analizy badań własnych                                                                | 2             |                |
| Ćw6                                 | Możliwości i perspektywy wykorzystania zdobytej wiedzy i doświadczeń w toku pisania pracy magisterskiej w przyszłej pracy zawodowej. | 2             |                |
| Ćw7                                 | Uzasadnienie wyboru i zakresu tematyki pracy magisterskiej                                                                           | 2             |                |
| <b>Suma godzin:</b>                 |                                                                                                                                      | 15            |                |

| <b>Metody/techniki i środki dydaktyczne</b> |                       |
|---------------------------------------------|-----------------------|
| studia stacjonarne                          | studia niestacjonarne |

|                                                                                              |                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Stosowanie klasycznych metod przekazywania wiedzy oraz multimedialnych środków dydaktycznych | Stosowanie klasycznych metod przekazywania wiedzy oraz multimedialnych środków dydaktycznych |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|

| <b>Obciążenie pracą studenta</b>                                                                                                           |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 15                                               |                | 15               |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             | 0                                                |                | 0                |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 2                                                |                | 2                |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 103                                              |                | 103              |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 | 0                                                |                | 0                |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 120                                              |                | 120              |                |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 4                                                |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |                                                  |                | 4                |                |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                                              |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.                                           | Boć J., Miodek J., Jak napisać pracę magisterską, Kolonia Limited, 2001.                                                     |
| 2.                                           | Majewski T., Miejsce celów, problemów i hipotez w procesie badań naukowych, Akademia Obródy Narodowej, Warszawa 2011.        |
| 3.                                           | Kolman R., Zdobywanie wiedzy, poradnik podnoszenia kwalifikacji (magisteria, doktoraty, habilitacje), Bydgoszcz-Gdańsk 2004. |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

**Blok obieralny „Techniki informatyczne w inżynierii mechanicznej”**

**Poziom kształcenia: Studia II stopnia**

**Profil kształcenia: praktyczny**

|                                                       |                        |                       |
|-------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu:</b><br>Seminarium magisterskie I | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                       | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                       | MM_16                  |                       |
| <b>Przedmiot w języku angielskim: M.A. Seminar I</b>  |                        |                       |

|                       |                    |          |                        |           |
|-----------------------|--------------------|----------|------------------------|-----------|
| <b>Typ przedmiotu</b> | <b>obowiązkowy</b> | <b>x</b> | <b>rok studiów</b>     | <b>I</b>  |
|                       | <b>obieralny</b>   |          | <b>semestr studiów</b> | <b>II</b> |

|                          |                              |          |
|--------------------------|------------------------------|----------|
| <b>Forma kształcenia</b> | <b>studia stacjonarne</b>    | <b>X</b> |
|                          | <b>studia niestacjonarne</b> |          |

|                           |                                              |                              |
|---------------------------|----------------------------------------------|------------------------------|
| <b>Instytut</b>           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa       |                              |
| <b>Katedra</b>            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn            |                              |
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | <b>studia stacjonarne</b>                    | <b>studia niestacjonarne</b> |
|                           | dr hab. inż. Marian Janczarek, prof.<br>PANS |                              |

| <b>Forma dydaktycznych zajęć</b><br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | <b>Liczba godzin:</b> |                       | <b>Liczba punktów ECTS:</b> |                       | <b>w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:</b> |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                               | studia stacjonarne    | studia niestacjonarne | studia stacjonarne          | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                                  | studia niestacjonarne |
| <b>Ćwiczenia</b>                                                              | 15                    |                       | 4                           |                       | 4                                                                                                   |                       |

| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b> |                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                                                      | Wiedza, umiejętności i kompetencje uzyskane w toku studiów inżynierskich - I stopnia oraz w pierwszym semestrze studiów magisterskich                                                                            |
| <b>2</b>                                                                      | Wiedza i umiejętności zdobyte podczas pisania pracy inżynierskiej. Sprecyzowane stanowisko studenta na temat własnych zainteresowań badawczych oraz pogłębiona znajomość literatury w nawiązaniu do tematu pracy |

| <b>Cele przedmiotu</b> |                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C1</b>              | Zdobycie umiejętności poszukiwania i prawidłowego wykorzystania literatury przedmiotu oraz przygotowanie studenta do trafnego wyboru tematyki pracy magisterskiej i poprawnego jej pisanie pod kierunkiem promotora. |
| <b>C2</b>              | Student powinien właściwie i swobodnie posługiwać się wiedzą teoretyczną i umiejętnościami praktycznymi nabytymi w trakcie realizacji przedmiotu „Seminarium magisterskie I.”                                        |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                               | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                               |                                      |
| MM01_W1                                    | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie nieliniowych zagadnień mechaniki analitycznej oraz zna podstawowe metody znajdowania rozwiązań przybliżonych równań ruchu                                                                                  | MBM2P_W02                            |
| MM01_W6                                    | zna aktualny stan oraz trendy rozwojowe w zakresie najnowszych technik programowania obrabiarek                                                                                                                                               | MBM2P_W14                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                                               |                                      |
| MM01_U1                                    | potrafi rozpoznawać matematyczne struktury w problemach technicznych i pokrewnych oraz tworzyć i analizować modele matematyczne                                                                                                               | MBM2P_U01                            |
| MM01_U5                                    | potrafi prawidłowo wykorzystywać posiadaną wiedzę do modelowania i symulowania różnorodnych procesów i zjawisk, jak również potrafi dokonać identyfikacji procesu wytwórczego wykorzystując metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne | MBM2P_U13                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                                               |                                      |
| MM01_K1                                    | rozumie potrzebę i zna możliwości dalszego doskonalenia się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych                                                                                                                     | MBM2P_K01                            |
| MM01_K2                                    | jest gotów do profesjonalnej pracy, jako magister inżynier w zakresie mechaniki i budowy maszyn oraz do przestrzegania zasad etyki zawodowej i uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób                                 | MBM2P_K02                            |

| <b>Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się</b> |                                           |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                        | studia niestacjonarne                     |
| Sprawdziany prowadzone w trakcie semestru                 | Sprawdziany prowadzone w trakcie semestru |

| <b>Treści programowe przedmiotu</b> |                                                                                                                                      |               |                |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| <b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>      |                                                                                                                                      |               |                |
|                                     | Treści programowe                                                                                                                    | Liczba godzin |                |
|                                     |                                                                                                                                      | stacjonarne   | niestacjonarne |
| Ćw1                                 | Zasady pisania pracy. Wstęp cel i zakres pracy magisterskiej                                                                         | 3             |                |
| Ćw2                                 | Układ pracy dyplomowej. Analiza i przegląd literatury                                                                                | 2             |                |
| Ćw3                                 | Redakcja pracy dyplomowej - tekst, tabele, rysunki, wykresy                                                                          | 2             |                |
| Ćw4                                 | Określenie podstaw metodologicznych pracy magisterskiej                                                                              | 2             |                |
| Ćw5                                 | Przeprowadzenie badań empirycznych i dokonanie analizy badań własnych                                                                | 2             |                |
| Ćw6                                 | Możliwości i perspektywy wykorzystania zdobytej wiedzy i doświadczeń w toku pisania pracy magisterskiej w przyszłej pracy zawodowej. | 2             |                |
| Ćw7                                 | Uzasadnienie wyboru i zakresu tematyki pracy magisterskiej                                                                           | 2             |                |
| <b>Suma godzin:</b>                 |                                                                                                                                      | 15            |                |

| <b>Metody/techniki i środki dydaktyczne</b> |
|---------------------------------------------|
|---------------------------------------------|

|                                                                                              |                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne                                                                        |
| Stosowanie klasycznych metod przekazywania wiedzy oraz multimedialnych środków dydaktycznych | Stosowanie klasycznych metod przekazywania wiedzy oraz multimedialnych środków dydaktycznych |

| <b>Obciążenie pracą studenta</b>                                                                                                           |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 15                                               |                | 15               |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             | 0                                                |                | 0                |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 2                                                |                | 2                |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 103                                              |                | 103              |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 | 0                                                |                | 0                |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 120                                              |                | 120              |                |
| Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                             | 4                                                |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |                                                  |                | 4                |                |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                                              |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.                                           | Boć J., Miodek J., Jak napisać pracę magisterską, Kolonia Limited, 2001.                                                     |
| 2.                                           | Majewski T., Miejsce celów, problemów i hipotez w procesie badań naukowych, Akademia Obrody Narodowej, Warszawa 2011.        |
| 3.                                           | Kolman R., Zdobywanie wiedzy, poradnik podnoszenia kwalifikacji (magisteria, doktoraty, habilitacje), Bydgoszcz-Gdańsk 2004. |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

**Blok obieralny „Eksploatacja i obsługa statków powietrznych”**

**Poziom kształcenia: Studia II stopnia**

**Profil kształcenia: praktyczny**

|                                                        |                           |                              |
|--------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu:</b><br>Seminarium magisterskie II | <b>Kod przedmiotu:</b>    |                              |
|                                                        | <b>studia stacjonarne</b> | <b>studia niestacjonarne</b> |
|                                                        | MM_17                     |                              |
| <b>Przedmiot w języku angielskim: M.A. Seminar II</b>  |                           |                              |

|                       |                    |          |                        |            |
|-----------------------|--------------------|----------|------------------------|------------|
| <b>Typ przedmiotu</b> | <b>obowiązkowy</b> | <b>x</b> | <b>rok studiów</b>     | <b>II</b>  |
|                       | <b>obieralny</b>   |          | <b>semestr studiów</b> | <b>III</b> |

|                          |                              |          |
|--------------------------|------------------------------|----------|
| <b>Forma kształcenia</b> | <b>studia stacjonarne</b>    | <b>X</b> |
|                          | <b>studia niestacjonarne</b> |          |

|                           |                                              |                              |
|---------------------------|----------------------------------------------|------------------------------|
| <b>Instytut</b>           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa       |                              |
| <b>Katedra</b>            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn            |                              |
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | <b>studia stacjonarne</b>                    | <b>studia niestacjonarne</b> |
|                           | dr hab. inż. Marian Janczarek, prof.<br>PANS |                              |

| <b>Forma dydaktycznych zajęć</b><br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | <b>Liczba godzin:</b>     |                              | <b>Liczba punktów ECTS:</b> |                              | <b>w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:</b> |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|                                                                               | <b>studia stacjonarne</b> | <b>studia niestacjonarne</b> | <b>studia stacjonarne</b>   | <b>studia niestacjonarne</b> | <b>studia stacjonarne</b>                                                                           | <b>studia niestacjonarne</b> |
| <b>Ćwiczenia</b>                                                              | 30                        |                              | 12                          |                              | 12                                                                                                  |                              |

| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b> |                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                                                      | Wiedza, umiejętności i kompetencje uzyskane w toku studiów inżynierskich - I stopnia oraz w pierwszych semestrach studiów magisterskich                                                                          |
| <b>2</b>                                                                      | Wiedza i umiejętności zdobyte podczas pisania pracy inżynierskiej. Sprecyzowane stanowisko studenta na temat własnych zainteresowań badawczych oraz pogłębiona znajomość literatury w nawiązaniu do tematu pracy |

| <b>Cele przedmiotu</b> |                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C1</b>              | Zdobycie umiejętności poszukiwania i prawidłowego wykorzystania literatury przedmiotu oraz przygotowanie studenta do trafnego wyboru tematyki pracy magisterskiej i poprawnego jej pisanie pod kierunkiem promotora. |
| <b>C2</b>              | Student powinien właściwie i swobodnie posługiwać się wiedzą teoretyczną i umiejętnościami praktycznymi nabytymi w trakcie realizacji przedmiotu „Seminarium magisterskie II.”                                       |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                                      | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                      |
| MM02_W4                                    | zna zaawansowaną wiedzę związaną ze zintegrowanymi systemami pokładowymi, w tym ich budowę i zastosowanie oraz sposoby ich wdrażania oraz wykorzystania                                                                                                              | MBM2P_W13                            |
| MM02_W7                                    | zna przepisy i normy dotyczące obsługi statków powietrznych, w tym dotyczące dokumentacji obsługowej                                                                                                                                                                 | MBM2P_W17                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                      |
| MM02_U5                                    | potrafi wyjaśnić działanie oraz obsługiwać zintegrowane systemy statku powietrznego takie jak układy nawigacji inercyjnej, systemy zarządzania lotem, systemy antykolizyjne i ostrzegawcze oraz pośrednie systemy sterowania samolotem                               | MBM2P_U15                            |
| MM02_U11                                   | dzięki samokształceniu i ciągłemu podnoszeniu kwalifikacji zawodowych potrafi samodzielnie określić funkcjonalność nowych technologii stosowanych w lotnictwie                                                                                                       | MBM2P_U29                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                      |
| MM02_K1                                    | rozumie potrzebę i zna możliwości dalszego doksztalcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych oraz jest świadomy znaczenia kompetencji przy eksploatacji i obsłudze statków powietrznych                                                             | MBM2P_K01                            |
| MM02_K2                                    | jest gotów do profesjonalnej pracy, jako magister inżynier w zakresie mechaniki i budowy maszyn w zakresie eksploatacji i obsługi statków powietrznych oraz do przestrzegania zasad etyki zawodowej i uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób | MBM2P_K02                            |

| <b>Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się</b> |                                           |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                        | studia niestacjonarne                     |
| Sprawdziany prowadzone w trakcie semestru                 | Sprawdziany prowadzone w trakcie semestru |

| <b>Treści programowe przedmiotu</b> |                                                                                                                                      |               |                |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| <b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>      |                                                                                                                                      |               |                |
|                                     | Treści programowe                                                                                                                    | Liczba godzin |                |
|                                     |                                                                                                                                      | stacjonarne   | niestacjonarne |
| <b>Ćw1</b>                          | Praktyczne pisanie pracy magisterskiej. Wstęp – rys historyczny problematyki, cel i zakres pracy magisterskiej                       | 6             |                |
| <b>Ćw2</b>                          | Układ pracy dyplomowej z uwzględnieniem pracy własnej. Analiza i przegląd literatury                                                 | 4             |                |
| <b>Ćw3</b>                          | Praktyczna redakcja pracy dyplomowej - tekst, tabele, rysunki, wykresy                                                               | 4             |                |
| <b>Ćw4</b>                          | Określenie wkładu własnego w pracy magisterskiej – projekt oraz analiza porównawcza                                                  | 4             |                |
| <b>Ćw5</b>                          | Przeprowadzenie badań empirycznych i dokonanie analizy badań własnych                                                                | 4             |                |
| <b>Ćw6</b>                          | Możliwości i perspektywy wykorzystania zdobytej wiedzy i doświadczeń w toku pisanie pracy magisterskiej w przyszłej pracy zawodowej. | 4             |                |



|                     |                                                                 |    |  |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------|----|--|
| <b>Ćw7</b>          | Wady i zalety przedstawionego zagadnienia w pracy magisterskiej | 4  |  |
| <b>Suma godzin:</b> |                                                                 | 30 |  |

| <b>Metody/techniki i środki dydaktyczne</b>                                                  |                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne                                                                        |
| Stosowanie klasycznych metod przekazywania wiedzy oraz multimedialnych środków dydaktycznych | Stosowanie klasycznych metod przekazywania wiedzy oraz multimedialnych środków dydaktycznych |

| <b>Obciążenie pracą studenta</b>                                                                                                           |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 30                                               |                | 30               |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             | 0                                                |                | 0                |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 2                                                |                | 2                |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 328                                              |                | 328              |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 | 0                                                |                | 0                |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 360                                              |                | 360              |                |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 12                                               |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |                                                  |                | 12               |                |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                                              |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.                                           | Boć J., Miodek J., Jak napisać pracę magisterską, Kolonia Limited, 2001.                                                     |
| 2.                                           | Majewski T., Miejsce celów, problemów i hipotez w procesie badań naukowych, Akademia Obródy Narodowej, Warszawa 2011.        |
| 3.                                           | Kolman R., Zdobywanie wiedzy, poradnik podnoszenia kwalifikacji (magisteria, doktoraty, habilitacje), Bydgoszcz-Gdańsk 2004. |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

**Blok obieralny „Techniki informatyczne w inżynierii mechanicznej”**

**Poziom kształcenia: Studia II stopnia**

**Profil kształcenia: praktyczny**

|                                                        |                           |                              |
|--------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu:</b><br>Seminarium magisterskie II | <b>Kod przedmiotu:</b>    |                              |
|                                                        | <b>studia stacjonarne</b> | <b>studia niestacjonarne</b> |
|                                                        | MM_17                     |                              |
| <b>Przedmiot w języku angielskim: M.A. Seminar II</b>  |                           |                              |

|                       |                    |          |                        |            |
|-----------------------|--------------------|----------|------------------------|------------|
| <b>Typ przedmiotu</b> | <b>obowiązkowy</b> | <b>x</b> | <b>rok studiów</b>     | <b>II</b>  |
|                       | <b>obieralny</b>   |          | <b>semestr studiów</b> | <b>III</b> |

|                          |                              |          |
|--------------------------|------------------------------|----------|
| <b>Forma kształcenia</b> | <b>studia stacjonarne</b>    | <b>X</b> |
|                          | <b>studia niestacjonarne</b> |          |

|                           |                                              |                              |
|---------------------------|----------------------------------------------|------------------------------|
| <b>Instytut</b>           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa       |                              |
| <b>Katedra</b>            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn            |                              |
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | <b>studia stacjonarne</b>                    | <b>studia niestacjonarne</b> |
|                           | dr hab. inż. Marian Janczarek, prof.<br>PANS |                              |

| <b>Forma dydaktycznych zajęć</b><br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | <b>Liczba godzin:</b>     |                              | <b>Liczba punktów ECTS:</b> |                              | <b>w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:</b> |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|                                                                               | <b>studia stacjonarne</b> | <b>studia niestacjonarne</b> | <b>studia stacjonarne</b>   | <b>studia niestacjonarne</b> | <b>studia stacjonarne</b>                                                                           | <b>studia niestacjonarne</b> |
| <b>Ćwiczenia</b>                                                              | 30                        |                              | 12                          |                              | 12                                                                                                  |                              |

| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b> |                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                                                      | Wiedza, umiejętności i kompetencje uzyskane w toku studiów inżynierskich - I stopnia oraz w pierwszych semestrach studiów magisterskich                                                                                        |
| <b>2</b>                                                                      | Wiedza i umiejętności zdobyte podczas pisania pracy inżynierskiej. Sprecyzowane stanowisko studenta na temat własnych zainteresowań badawczych oraz pogłębiona znajomość literatury w nawiązaniu do tematu pracy magisterskiej |

| <b>Cele przedmiotu</b> |                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C1</b>              | Zdobycie umiejętności poszukiwania i prawidłowego wykorzystania literatury przedmiotu oraz przygotowanie studenta do trafnego wyboru tematyki pracy magisterskiej i poprawnego jej pisania pod kierunkiem promotora. |
| <b>C2</b>              | Student powinien właściwie i swobodnie posługiwać się wiedzą teoretyczną i umiejętnościami praktycznymi nabytymi w trakcie realizacji przedmiotu „Seminarium magisterskie II.”                                       |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                               | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                               |                                      |
| MM01_W1                                    | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie nieliniowych zagadnień mechaniki analitycznej oraz zna podstawowe metody znajdowania rozwiązań przybliżonych równań ruchu                                                                                  | MBM2P_W02                            |
| MM01_W6                                    | zna aktualny stan oraz trendy rozwojowe w zakresie najnowszych technik programowania obrabiarek                                                                                                                                               | MBM2P_W14                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                                               |                                      |
| MM01_U1                                    | potrafi rozpoznawać matematyczne struktury w problemach technicznych i pokrewnych oraz tworzyć i analizować modele matematyczne                                                                                                               | MBM2P_U01                            |
| MM01_U5                                    | potrafi prawidłowo wykorzystywać posiadaną wiedzę do modelowania i symulowania różnorodnych procesów i zjawisk, jak również potrafi dokonać identyfikacji procesu wytwórczego wykorzystując metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne | MBM2P_U13                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                                               |                                      |
| MM01_K1                                    | rozumie potrzebę i zna możliwości dalszego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych                                                                                                                    | MBM2P_K01                            |
| MM01_K2                                    | jest gotów do profesjonalnej pracy, jako magister inżynier w zakresie mechaniki i budowy maszyn oraz do przestrzegania zasad etyki zawodowej i uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób                                 | MBM2P_K02                            |

| <b>Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się</b> |                                           |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                        | studia niestacjonarne                     |
| Sprawdziany prowadzone w trakcie semestru                 | Sprawdziany prowadzone w trakcie semestru |

| <b>Treści programowe przedmiotu</b> |                                                                                                                                      |               |                |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| <b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>      |                                                                                                                                      |               |                |
|                                     | Treści programowe                                                                                                                    | Liczba godzin |                |
|                                     |                                                                                                                                      | stacjonarne   | niestacjonarne |
| Ćw1                                 | Praktyczne pisanie pracy magisterskiej. Wstęp – rys historyczny problematyki, cel i zakres pracy magisterskiej                       | 6             |                |
| Ćw2                                 | Układ pracy dyplomowej z uwzględnieniem pracy własnej. Analiza i przegląd literatury                                                 | 4             |                |
| Ćw3                                 | Praktyczna redakcja pracy dyplomowej - tekst, tabele, rysunki, wykresy                                                               | 4             |                |
| Ćw4                                 | Określenie wkładu własnego w pracy magisterskiej – projekt oraz analiza porównawcza                                                  | 4             |                |
| Ćw5                                 | Przeprowadzenie badań empirycznych i dokonanie analizy badań własnych                                                                | 4             |                |
| Ćw6                                 | Możliwości i perspektywy wykorzystania zdobytej wiedzy i doświadczeń w toku pisanie pracy magisterskiej w przyszłej pracy zawodowej. | 4             |                |
| Ćw7                                 | Wady i zalety przedstawionego zagadnienia w pracy magisterskiej                                                                      | 4             |                |
| <b>Suma godzin:</b>                 |                                                                                                                                      | 30            |                |

| Metody/techniki i środki dydaktyczne                                                         |                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne                                                                        |
| Stosowanie klasycznych metod przekazywania wiedzy oraz multimedialnych środków dydaktycznych | Stosowanie klasycznych metod przekazywania wiedzy oraz multimedialnych środków dydaktycznych |

| Obciążenie pracą studenta                                                                                                                  |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 30                                               |                | 30               |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             | 0                                                |                | 0                |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 2                                                |                | 2                |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 328                                              |                | 328              |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 | 0                                                |                | 0                |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 360                                              |                | 360              |                |
| Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                             | 12                                               |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |                                                  |                | 12               |                |

| Literatura podstawowa i uzupełniająca |                                                                                                                              |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.                                    | Boć J., Miodek J., Jak napisać pracę magisterską, Kolonia Limited, 2001.                                                     |
| 2.                                    | Majewski T., Miejsce celów, problemów i hipotez w procesie badań naukowych, Akademia Obrody Narodowej, Warszawa 2011.        |
| 3.                                    | Kolman R., Zdobywanie wiedzy, poradnik podnoszenia kwalifikacji (magisteria, doktoraty, habilitacje), Bydgoszcz-Gdańsk 2004. |

## Karta (syllabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                        |                        |                       |
|--------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Nazwa przedmiotu:<br><br><b>Ekonomia</b>               | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                        | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                        | <b>MM_18</b>           |                       |
| Przedmiot w języku angielskim:<br><br><b>Economics</b> |                        |                       |

|                |             |          |                 |            |
|----------------|-------------|----------|-----------------|------------|
| Typ przedmiotu | obowiązkowy | <b>X</b> | rok studiów     | <b>II</b>  |
|                | obieralny   |          | semestr studiów | <b>III</b> |

|                   |                       |          |
|-------------------|-----------------------|----------|
| Forma kształcenia | studia stacjonarne    | <b>X</b> |
|                   | studia niestacjonarne |          |

|                    |                                        |                       |
|--------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| Instytut           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                       |
| Katedra            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                       |
| Prowadzący zajęcia | studia stacjonarne                     | studia niestacjonarne |
|                    | Dr Beata Fałda, prof. PANS             |                       |

| Forma dydaktycznych zajęć<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                        | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| wykład                                                                 | 30                 |                       | 2                    |                       | 0                                                                                            |                       |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |      |
|------------------------------------------------------------------------|------|
| 1                                                                      | Brak |

| Cele przedmiotu |                                                                                                                      |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1              | Prezentacja podstawowych zagadnień mikro i makroekonomii obrazujących sposób funkcjonowania współczesnej gospodarki. |

| Symbol efektu                   | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                    | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b>       |                                                                                                                                                                                                                    |                                      |
| <b>W1</b>                       | ma pogłębioną wiedzę z zakresu ekonomii, w szczególności zna prawa i mechanizmy funkcjonowania gospodarki rynkowej, prawne i etyczne uwarunkowania działalności produkcyjnej oraz zna metody tworzenia kosztorysów | MBM2P_W19                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b> |                                                                                                                                                                                                                    |                                      |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                            | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| U1                                         | potrafi przeprowadzić analizę ekonomiczną procesu produkcyjnego                                                                                                                                                            | MBM2P_U24                            |
| U2                                         | potrafi praktycznie zastosować prawa ekonomiczne do oceny procesu produkcyjnego, a także umie analizować zależności występujące w procesach gospodarczych w skali mikro-i makroekonomicznej                                | MBM2P_U30                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                            |                                      |
| K1                                         | jest gotów do realizacji działań w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, w szczególności przy wypełnianiu zobowiązań społecznych, inspirowaniu, inicjowaniu i organizowaniu przedsięwzięć uwzględniających interes publiczny | MBM2P_K05                            |

| Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się             |                                                                |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                             | studia niestacjonarne                                          |
| Aktywność w trakcie zajęć, dyskusja, egzamin w formie pisemnej | Aktywność w trakcie zajęć, dyskusja, egzamin w formie pisemnej |

| Treści programowe przedmiotu         |                                        |               |                |
|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|----------------|
| Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp. |                                        |               |                |
|                                      | Treści programowe                      | Liczba godzin |                |
|                                      |                                        | stacjonarne   | niestacjonarne |
| W1                                   | Rynek i gospodarka rynkowa             | 2             |                |
| W2                                   | Teoria zachowania się konsumenta       | 3             |                |
| W3                                   | Teoria produkcji.                      | 3             |                |
| W4                                   | Koszty, utarg i zysk przedsiębiorstwa. | 3             |                |
| W5                                   | Rachunek kosztu.                       | 3             |                |
| W6                                   | Gospodarka narodowa.                   | 3             |                |
| W7                                   | Wzrost gospodarczy                     | 2             |                |
| W8                                   | Budżet państwa i polityka budżetowa    | 3             |                |
| W9                                   | Pieniądz i polityka pieniężna          | 2             |                |
| W10                                  | Inflacja i polityka antyinflacyjna     | 2             |                |
| W11                                  | Rynek pracy                            | 2             |                |
| W12                                  | Handel zagraniczny                     | 2             |                |
| <b>Suma godzin:</b>                  |                                        | <b>30</b>     |                |

| Metody/techniki i środki dydaktyczne             |                                                  |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                               | studia niestacjonarne                            |
| Wykład informacyjny i konwersatoryjny, dyskusja. | Wykład informacyjny i konwersatoryjny, dyskusja. |

| Obciążenie pracą studenta                                                                                                                  |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 30                                               |                | 0                |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             | 0                                                |                | 0                |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 2                                                |                | 0                |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 28                                               |                | 0                |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 | 0                                                |                | 0                |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 60                                               |                | 0                |                |
| Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                             | 2                                                |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |                                                  |                | 0                |                |

| Literatura podstawowa i uzupełniająca |                                                                    |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1                                     | R. Milewski, E. Kwiatkowski, Podstawy ekonomii, Warszawa 2007,     |
| 2                                     | Elementarne zagadnienia ekonomii ( red.) R.Milewski, Warszawa 2009 |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                                |                        |                       |
|----------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu:</b><br><b>Bezpieczeństwo informacyjne</b> | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                                | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                                | MM_19                  |                       |
| <b>Przedmiot w języku angielskim: Information security</b>     |                        |                       |

|                       |             |   |                        |            |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|------------|
| <b>Typ przedmiotu</b> | obowiązkowy | X | <b>rok studiów</b>     | <b>II</b>  |
|                       | obieralny   |   | <b>semestr studiów</b> | <b>III</b> |

|                                 |                       |   |
|---------------------------------|-----------------------|---|
| <b>Forma kształcenia wykład</b> | studia stacjonarne    | X |
|                                 | studia niestacjonarne |   |

|                           |                                        |                              |
|---------------------------|----------------------------------------|------------------------------|
| <b>Instytut</b>           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                              |
| <b>Katedra</b>            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                              |
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | <b>studia stacjonarne</b>              | <b>studia niestacjonarne</b> |
|                           | dr Karol Kuczyński                     |                              |

| <b>Forma dydaktycznych zajęć</b><br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | <b>Liczba godzin:</b> |                       | <b>Liczba punktów ECTS:</b> |                       | <b>w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:</b> |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                               | studia stacjonarne    | studia niestacjonarne | studia stacjonarne          | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                                  | studia niestacjonarne |
| <b>wykład</b>                                                                 | 15                    |                       | 1                           |                       | 0                                                                                                   |                       |

| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b> |                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>1</b>                                                                      | <b>Podstawy technologii informacyjnej</b> |
| <b>2</b>                                                                      |                                           |
|                                                                               |                                           |

| <b>Cele przedmiotu</b> |                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C1</b>              | <b>Poznanie zagrożeń sieci i systemów komputerowych, polityki bezpieczeństwa i implementacji zasad bezpieczeństwa, a także problemów pojawiających się przy zapewnianiu bezpieczeństwa informacyjnego</b> |
| <b>C2</b>              |                                                                                                                                                                                                           |
|                        |                                                                                                                                                                                                           |

| <b>Symbol efektu</b> | <b>Przedmiotowe efekty uczenia się</b> | <b>Odwołanie się do efektów uczenia się</b> |
|----------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------|
|                      | <b>W zakresie wiedzy:</b>              |                                             |



| Symbol efektu                       | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                             | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W1</b>                           | Zna główne problemy bezpieczeństwa informacji w sieciach i systemach komputerowych oraz podstawowe sposoby zapobiegania im. | MBM2P_W18                            |
| <b>W2</b>                           | Jest świadomy wpływu problemów cyberbezpieczeństwa na współczesną cywilizację.                                              | MBM2P_W18                            |
| <b>W3</b>                           | Jest świadomy problemów etycznych i prawnych związanych z cyberbezpieczeństwem.                                             | MBM2P_W18                            |
| W zakresie umiejętności:            |                                                                                                                             |                                      |
| <b>U1</b>                           | Potrafi identyfikować i zapobiegać oraz odpowiednio reagować na wybrane problemy cyberbezpieczeństwa.                       | MBM2P_U25                            |
| W zakresie kompetencji społecznych: |                                                                                                                             |                                      |
| <b>K1</b>                           | Jest gotów do udziału w dyskusji na tematy związane z bezpieczeństwem informacyjnym.                                        | MBM2P_K01                            |

#### Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się

|                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| studia stacjonarne | studia niestacjonarne |
| zaliczenie pisemne | zaliczenie pisemne    |

#### Treści programowe przedmiotu

##### Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.

|                     | Treści programowe                                                                       | Liczba godzin |                |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
|                     |                                                                                         | stacjonarne   | niestacjonarne |
| <b>W1</b>           | <b>Podstawowe pojęcia dotyczące bezpieczeństwa systemów informatycznych</b>             | 3             |                |
| <b>W2</b>           | <b>Zagrożenia i ich klasyfikacja</b>                                                    | 2             |                |
| <b>W3</b>           | <b>Podstawy kryptografii</b>                                                            | 3             |                |
| <b>W4</b>           | <b>Praktyczne sposoby zapewniania poufności, integralności i dostępności informacji</b> | 3             |                |
| <b>W5</b>           | <b>Polityka bezpieczeństwa</b>                                                          | 2             |                |
| <b>W6</b>           | <b>Audyt bezpieczeństwa</b>                                                             | 2             |                |
| <b>Suma godzin:</b> |                                                                                         | <b>15</b>     |                |

#### Metody/techniki i środki dydaktyczne

|                                             |                                             |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| studia stacjonarne                          | studia niestacjonarne                       |
| wykład, prezentacja multimedialna, dyskusja | wykład, prezentacja multimedialna, dyskusja |

| <b>Obciążenie pracą studenta</b>                                                                                                           |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 15                                               |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             | 0                                                |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 13                                               |                |                  |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 2                                                |                |                  |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 | 0                                                |                |                  |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | <b>30</b>                                        |                |                  |                |
| Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                             | 1                                                |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |                                                  |                |                  |                |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                            | Materiały szkoleniowe Cisco Netacad: Cybersecurity Essentials (dostępne on-line)                                                                                                                                                                                                                 |
| 2                                            | Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (ogólne rozporządzenie o ochronie danych) |
|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                         |                        |                       |
|---------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Nazwa przedmiotu:<br>Wprowadzenie do praktyk zawodowych | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                         | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                         | MM_24                  |                       |
| Introduction to internship                              |                        |                       |

|                |             |   |                 |    |
|----------------|-------------|---|-----------------|----|
| Typ przedmiotu | obowiązkowy | X | rok studiów     | I  |
|                | obieralny   |   | semestr studiów | II |

|                   |                       |   |
|-------------------|-----------------------|---|
| Forma kształcenia | studia stacjonarne    | X |
|                   | studia niestacjonarne |   |

|                    |                                        |                       |
|--------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| Instytut           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                       |
| Katedra            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                       |
| Prowadzący zajęcia | studia stacjonarne                     | studia niestacjonarne |
|                    | dr inż. Dariusz Mika                   |                       |

| Forma zajęć<br>dydaktycznych<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                           | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| Ćwiczenia                                                                 | 15                 |                       | 1                    |                       | 1                                                                                            |                       |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |      |
|------------------------------------------------------------------------|------|
| 1                                                                      | Brak |

| Cele przedmiotu |                                                                          |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------|
| C1              | Zapoznanie z celem, programem i organizacją praktyki                     |
| C2              | Przygotowanie studentów do efektywnego wykorzystania odbywanych praktyk. |

| Symbol efektu             | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                            | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b> |                                                                                            |                                      |
| W1                        | Student bardzo dobrze zna aktualny stan oraz trendy rozwojowe w mechanice i budowie maszyn | MBM2P_W14                            |
| W2                        | Student doskonale zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w środowisku przemysłowym      | MBM2P_W16                            |
| W3                        | Student zna przepisy i normy dotyczące budowy, obsługi oraz eksploatacji maszyn i urządzeń | MBM2P_W17                            |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                             | Odwolanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                             |                                      |
| U1                                         | Student potrafi samodzielnie zaproponować sposób usprawnienia istniejących rozwiązań w oparciu o aktualny stan wiedzy       | MBM2P_U08                            |
| U2                                         | Student potrafi efektywnie wykorzystać zdobywane doświadczenie zawodowe do rozwiązywania nietypowych zadań inżynierskich    | MBM2P_U09                            |
| U3                                         | Student potrafi samodzielnie formułować i rozwiązywać zadania poprzez interdyscyplinarną integrację posiadanej wiedzy       | MBM2P_U15                            |
| U4                                         | Student posiada praktyczne przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym                                       | MBM2P_U21                            |
| U5                                         | Student stosuje wszystkie zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące z zakładu                                      | MBM2P_U23                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                             |                                      |
| K1                                         | Student jest świadomy konieczności ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych | MBM2P_K01                            |
| K2                                         | Student jest świadomy odpowiedzialności za pracę własną oraz potrafi podporządkować się zasadom pracy w zespole             | MBM2P_K04                            |
| K3                                         | Student ma świadomość roli magistra inżyniera mechaniki i budowy maszyn w społeczeństwie                                    | MBM2P_K06                            |

| <b>Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się</b> |                             |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------|
| studia stacjonarne                                        | studia niestacjonarne       |
| Zaliczenie pisemne i ustne.                               | Zaliczenie pisemne i ustne. |

| <b>Treści programowe przedmiotu</b>         |                                                                |               |                |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| <b>Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.</b> |                                                                |               |                |
|                                             | Treści programowe                                              | Liczba godzin |                |
|                                             |                                                                | stacjonarne   | niestacjonarne |
| Ćw1                                         | Charakterystyka rynku pracy pod kątem branży mechanicznej.     | 3             |                |
| Ćw2                                         | Znaczenie przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy. | 2             |                |
| Ćw3                                         | Znaczenie rozwoju w zakresie umiejętności technicznych.        | 2             |                |
| Ćw4                                         | Znaczenie rozwoju w zakresie kompetencji społecznych.          | 2             |                |
| Ćw5                                         | Efektywne wykorzystanie czasu praktyki.                        | 3             |                |
| Ćw6                                         | Zasady zaliczenia praktyk.                                     | 2             |                |
| Ćw7                                         | Zaliczenie                                                     | 1             |                |
| <b>Suma godzin:</b>                         |                                                                | <b>15</b>     |                |

| <b>Metody/techniki i środki dydaktyczne</b>                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                                                                              | studia niestacjonarne                                                                                                                                                           |
| Przygotowanie do zajęć;<br>Udział w dyskusji;<br>Organizacja pracy, rozwiązywanie problemów;<br>Ocena koleżeńska, samoocena;<br>Dokumentacja niezbędna do aplikowania do pracy; | Przygotowanie do zajęć;<br>Udział w dyskusji;<br>Organizacja pracy, rozwiązywanie problemów;<br>Ocena koleżeńska, samoocena;<br>Dokumentacja niezbędna do aplikowania do pracy; |

| <b>Obciążenie pracą studenta</b> |                                                  |                |                                                |
|----------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------|
| Forma aktywności                 | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                                                |
|                                  | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne<br>stacjonarne niestacjonarne |

|                                                                                                                                            |    |  |    |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|----|--|
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 15 |  | 15 |  |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             | 0  |  | 0  |  |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 1  |  | 1  |  |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 14 |  | 14 |  |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 | 0  |  | 0  |  |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 30 |  | 30 |  |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 1  |  |    |  |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |    |  | 1  |  |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |      |
|----------------------------------------------|------|
| <b>1</b>                                     | brak |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                             |                    |                       |
|---------------------------------------------|--------------------|-----------------------|
| Nazwa przedmiotu:<br>Praktyka zawodowa I    | Kod przedmiotu:    |                       |
|                                             | studia stacjonarne | studia niestacjonarne |
|                                             | MM_25/1            |                       |
| Przedmiot w języku angielskim: Internship I |                    |                       |

|                |             |   |                 |    |
|----------------|-------------|---|-----------------|----|
| Typ przedmiotu | obowiązkowy |   | rok studiów     | I  |
|                | obieralny   | X | semestr studiów | II |

|                   |                       |   |
|-------------------|-----------------------|---|
| Forma kształcenia | studia stacjonarne    | X |
|                   | studia niestacjonarne |   |

|                    |                                        |                       |
|--------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| Instytut           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                       |
| Katedra            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                       |
| Prowadzący zajęcia | studia stacjonarne                     | studia niestacjonarne |
|                    | dr inż. Dariusz Mika                   |                       |

| Forma zajęć<br>dydaktycznych<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratorium itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                            | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| Praktyka zawodowa                                                          | 330                |                       | 11                   |                       | 11                                                                                           |                       |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                      | Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.                                                                                    |
| 2                                                                      | Zna rysunek techniczny i programy typu CAD oraz zna zasady mechaniki technicznej i wytrzymałości maszyn oraz podstaw konstrukcji maszyn. |
| 3                                                                      | Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie funkcjonowania przedsiębiorstw, zarządzania nimi oraz zarządzania zasobami ludzkimi.                   |

| Cele przedmiotu |                                                                                                                                           |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1              | Zapoznanie studentów ze strukturą organizacyjną zakładu pracy, zasadami jego funkcjonowania oraz zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy. |
| C2              | Zapoznanie studenta się ze specyfiką działalności zakładu oraz zadaniami wykonywanymi przez magistra inżyniera mechaniki i budowy maszyn. |
| C3              | Zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami zagadnień poznanych w czasie realizacji studiów.                                            |
| C4              | Przygotowanie studenta do samodzielności i odpowiedzialności za powierzone mu zadania.                                                    |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                      | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b>                  |                                                                                                                                                                                      |                                      |
| <b>W1</b>                                  | Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie budowy, modelowania i obsługi złożonych układów i systemów mechanicznych stosowanych w środowisku przemysłowym | MBM2P_W07                            |
| <b>W2</b>                                  | Student zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w miejscu odbywania praktyk.                                                                                                       | MBM2P_W16                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                      |                                      |
| <b>U1</b>                                  | Student umie samodzielnie zaproponować sposób usprawnienia istniejących rozwiązań w oparciu o aktualny stan wiedzy                                                                   | MBM2P_U08                            |
| <b>U2</b>                                  | Student potrafi efektywnie wykorzystać zdobyte doświadczenie zawodowe do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich                                                                 | MBM2P_U09                            |
| <b>U3</b>                                  | Student potrafi rozwiązywać zadania poprzez interdyscyplinarną integrację wiedzy z różnych dziedzin i dyscyplin                                                                      | MBM2P_U15                            |
| <b>U4</b>                                  | Student posiada praktyczne przygotowanie konieczne do pracy w środowisku przemysłowym                                                                                                | MBM2P_U21                            |
| <b>U5</b>                                  | Student stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy                                                                                                                                | MBM2P_U23                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                      |                                      |
| <b>K1</b>                                  | Student jest świadomości konieczności ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych                                                                                 | MBM2P_K01                            |
| <b>K2</b>                                  | Student jest gotów do profesjonalnej pracy, jako magister inżynier w zakresie mechaniki i budowy maszyn oraz ma świadomość roli własnych zachowań i przestrzegania zasad etyki       | MBM2P_K02                            |

| <b>Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | studia niestacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p>Ocena końcowa z praktyki ustalana jest na podstawie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uszczegółowionego programu praktyki zawodowej zawierającego opis zadań zawodowych, dzięki którym osiągnięto poszczególne efekty uczenia się,</li> <li>• uszczegółowionego harmonogramu praktyki zawodowej,</li> <li>• wypełnionego dziennika praktyk,</li> <li>• arkusza oceny przebiegu praktyki zawodowej zawierającego ocenę zaproponowaną przez zakładowego opiekuna praktyk oraz samoocenę studenta.</li> </ul> | <p>Ocena końcowa z praktyki ustalana jest na podstawie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uszczegółowionego programu praktyki zawodowej zawierającego opis zadań zawodowych, dzięki którym osiągnięto poszczególne efekty uczenia się,</li> <li>• uszczegółowionego harmonogramu praktyki zawodowej,</li> <li>• wypełnionego dziennika praktyk,</li> <li>• arkusza oceny przebiegu praktyki zawodowej zawierającego ocenę zaproponowaną przez zakładowego opiekuna praktyk oraz samoocenę studenta.</li> </ul> |

| <b>Treści programowe przedmiotu</b>         |                                                                                                                                                                               |               |                |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| <b>Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.</b> |                                                                                                                                                                               |               |                |
|                                             | Treści programowe                                                                                                                                                             | Liczba godzin |                |
|                                             |                                                                                                                                                                               | stacjonarne   | niestacjonarne |
| <b>Pr1</b>                                  | Praktyka odbywa się według zaproponowanego przez Uczelnię ramowego programu praktyk który jest uszczegóławiany w porozumieniu z pracodawcą z uwzględnieniem specyfiki zakładu | 330           |                |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |            |  |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--|
|                     | <p>pracy, w który odbywa się praktyka. Program musi umożliwiać osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.</p> <p>Student odbywający praktykę, w celu osiągnięcia założonych efektów uczenia się, jest zobowiązany wykonywać prace i zadania zlecone mu przez zakładowego opiekuna praktyk. W ramach praktyki student powinien poznać:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zakres działalności zakładu,</li> <li>wyposażenie techniczne wraz z oprogramowaniem komputerowym użytkowanym w zakładzie,</li> <li>stosowane technologie,</li> <li>przepisy BHP obowiązujące w zakładzie,</li> <li>strukturę organizacyjną zakładu w którym odbywa praktykę,</li> <li>prawidłową organizację stanowisk pracy uwzględniającą przepisy BHP,</li> <li>zasady współpracy z innymi pracownikami na stanowisku, na którym odbywa praktykę,</li> </ul> |            |  |
| <b>Suma godzin:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>330</b> |  |

| <b>Metody/techniki i środki dydaktyczne</b>                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                                                                                                   | studia niestacjonarne                                                                                                                                                                                |
| <p>Szkolenia stanowiskowe</p> <p>Zajęcia praktyczne</p> <p>Instrukcje BHP oraz p-poż. obowiązujące w zakładzie pracy.</p> <p>Instrukcje obsługi stosowanego oprzyrządowania na stanowisku pracy.</p> | <p>Szkolenia stanowiskowe</p> <p>Zajęcia praktyczne</p> <p>Instrukcje BHP oraz p-poż. obowiązujące w zakładzie pracy.</p> <p>Instrukcje obsługi stosowanego oprzyrządowania na stanowisku pracy.</p> |

| <b>Obciążenie pracą studenta</b>                                                                                                           |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 330                                              |                | 330              |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             | 0                                                |                | 0                |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 0                                                |                | 0                |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 0                                                |                | 0                |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 | 0                                                |                | 0                |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 330                                              |                | 330              |                |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 11                                               |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |                                                  |                | 11               |                |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |             |
|----------------------------------------------|-------------|
| <b>1</b>                                     | nie dotyczy |



## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                              |                    |                       |
|----------------------------------------------|--------------------|-----------------------|
| Nazwa przedmiotu:<br>Praktyka zawodowa II    | Kod przedmiotu:    |                       |
|                                              | studia stacjonarne | studia niestacjonarne |
|                                              | MM_25/2            |                       |
| Przedmiot w języku angielskim: Internship II |                    |                       |

|                |             |   |                 |     |
|----------------|-------------|---|-----------------|-----|
| Typ przedmiotu | obowiązkowy |   | rok studiów     | II  |
|                | obieralny   | X | semestr studiów | III |

|                   |                       |   |
|-------------------|-----------------------|---|
| Forma kształcenia | studia stacjonarne    | X |
|                   | studia niestacjonarne |   |

|                    |                                        |                       |
|--------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| Instytut           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                       |
| Katedra            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                       |
| Prowadzący zajęcia | studia stacjonarne                     | studia niestacjonarne |
|                    | dr inż. Dariusz Mika                   |                       |

| Forma dydaktycznych zajęć<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                        | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| Praktyka zawodowa                                                      | 180                |                       | 6                    |                       | 6                                                                                            |                       |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                      | Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.                                                                                    |
| 2                                                                      | Zna rysunek techniczny i programy typu CAD oraz zna zasady mechaniki technicznej i wytrzymałości maszyn oraz podstaw konstrukcji maszyn. |
| 3                                                                      | Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie funkcjonowania przedsiębiorstw, zarządzania nimi oraz zarządzania zasobami ludzkimi.                   |
| 4                                                                      | Ma wiedzę i umiejętności charakterystyczne dla wybranego bloku obieralnego.                                                              |

| Cele przedmiotu |                                                                                                                                           |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1              | Zapoznanie studentów ze strukturą organizacyjną zakładu pracy, zasadami jego funkcjonowania oraz zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy. |
| C2              | Zapoznanie studenta się ze specyfiką działalności zakładu oraz zadaniami wykonywanymi przez magistra inżyniera mechaniki i budowy maszyn. |

|           |                                                                                                  |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C3</b> | Zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami zagadnień poznanych w czasie realizacji studiów.   |
| <b>C4</b> | Przygotowanie studenta do samodzielności i odpowiedzialności za powierzone mu zadania.           |
| <b>C5</b> | Zapoznanie studentów z rynkiem pracy oraz z wymaganiami stawianymi przez przyszłych pracodawców. |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                      | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b>                  |                                                                                                                                                                                      |                                      |
| <b>W1</b>                                  | Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie budowy, modelowania i obsługi złożonych układów i systemów mechanicznych stosowanych w środowisku przemysłowym | MBM2P_W07                            |
| <b>W2</b>                                  | Student zna aktualny stan wiedzy oraz trendy rozwojowe w mechanice i budowie maszyn                                                                                                  | MBM2P_W14                            |
| <b>W3</b>                                  | Student zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w miejscu odbywania praktyk                                                                                                        | MBM2P_W16                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                      |                                      |
| <b>U1</b>                                  | Student umie samodzielnie proponować sposób usprawnienia istniejących rozwiązań w oparciu o aktualny stan wiedzy                                                                     | MBM2P_U08                            |
| <b>U2</b>                                  | Student potrafi efektywnie wykorzystać zdobyte doświadczenie zawodowe do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich                                                                 | MBM2P_U09                            |
| <b>U3</b>                                  | Student posiada praktyczne przygotowanie konieczne do pracy w środowisku przemysłowym                                                                                                | MBM2P_U21                            |
| <b>U4</b>                                  | Student stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy                                                                                                                                | MBM2P_U23                            |
| <b>U5</b>                                  | Student potrafi uczestniczyć w przygotowaniu oraz realizacji projektów inżynierskich                                                                                                 | MBM2P_U26                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                      |                                      |
| <b>K1</b>                                  | Student jest świadomości konieczności ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych ogólnych i specjalistycznych                                                    | MBM2P_K01                            |
| <b>K2</b>                                  | Student jest gotów do profesjonalnej pracy, jako magister inżynier w zakresie mechaniki i budowy maszyn oraz ma świadomość roli własnych zachowań i przestrzegania zasad etyki       | MBM2P_K02                            |
| <b>K3</b>                                  | Student jest gotów do realizacji działań w sposób kreatywny i przedsiębiorczy                                                                                                        | MBM2P_K05                            |

| <b>Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | studia niestacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>Ocena końcowa z praktyki ustalana jest na podstawie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uszczegółowionego programu praktyki zawodowej zawierającego opis zadań zawodowych, dzięki którym osiągnięto poszczególne efekty uczenia się,</li> <li>• uszczegółowionego harmonogramu praktyki zawodowej,</li> <li>• wypełnionego dziennika praktyk,</li> </ul> | <p>Ocena końcowa z praktyki ustalana jest na podstawie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uszczegółowionego programu praktyki zawodowej zawierającego opis zadań zawodowych, dzięki którym osiągnięto poszczególne efekty uczenia się,</li> <li>• uszczegółowionego harmonogramu praktyki zawodowej,</li> <li>• wypełnionego dziennika praktyk,</li> </ul> |

|                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• arkuszy oceny przebiegu praktyki zawodowej zawierającego ocenę zaproponowaną przez zakładowego opiekuna praktyk oraz samoocenę studenta.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• arkuszy oceny przebiegu praktyki zawodowej zawierającego ocenę zaproponowaną przez zakładowego opiekuna praktyk oraz samoocenę studenta.</li> </ul> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Treści programowe przedmiotu         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |               |                |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |               |                |
|                                      | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Liczba godzin |                |
|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | stacjonarne   | niestacjonarne |
| <b>Pr1</b>                           | <p>Praktyka odbywa się według zaproponowanego przez Uczelnię ramowego programu praktyk, który jest uszczegóławiany w porozumieniu z pracodawcą z uwzględnieniem specyfiki zakładu pracy, w który odbywa się praktyka. Program musi umożliwiać osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się. Student odbywający praktykę, w celu osiągnięcia założonych efektów uczenia się, jest zobowiązany wykonywać prace i zadania zlecone mu przez zakładowego opiekuna praktyk. W ramach praktyki student powinien poznać:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zakres działalności zakładu,</li> <li>• wyposażenie techniczne wraz z oprogramowaniem komputerowym użytkowanym w zakładzie,</li> <li>• stosowane technologie,</li> <li>• przepisy BHP obowiązujące w zakładzie,</li> <li>• strukturę organizacyjną zakładu, w którym odbywa praktykę,</li> <li>• prawidłową organizację stanowisk pracy uwzględniającą przepisy BHP,</li> <li>• zasady współpracy z innymi pracownikami na stanowisku, na którym odbywa praktykę,</li> <li>• dokumentację techniczną, sposoby jej tworzenia oraz obieg dokumentacji w zakładzie,</li> <li>• system nadzoru i kontroli jakości,</li> <li>• gospodarkę odpadami i sposoby w jaki zakład wypełniania przepisy o ochronie środowiska obowiązujące w jego branży.</li> </ul> | 180           |                |
| <b>Suma godzin:</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>180</b>    |                |

| Metody/techniki i środki dydaktyczne                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                                                                                | studia niestacjonarne                                                                                                                                                             |
| Szkolenia stanowiskowe<br>Zajęcia praktyczne<br>Instrukcje BHP oraz p-poż. obowiązujące w zakładzie pracy.<br>Instrukcje obsługi stosowanego oprzyrządowania na stanowisku pracy. | Szkolenia stanowiskowe<br>Zajęcia praktyczne<br>Instrukcje BHP oraz p-poż. obowiązujące w zakładzie pracy.<br>Instrukcje obsługi stosowanego oprzyrządowania na stanowisku pracy. |

| Obciążenie pracą studenta |                                                  |
|---------------------------|--------------------------------------------------|
|                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |

| Forma aktywności                                                                                                                           | stacjonarne | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|------------------|----------------|
|                                                                                                                                            |             |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 180         |                | 180              |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             | 0           |                | 0                |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 0           |                | 0                |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 0           |                | 0                |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 | 0           |                | 0                |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 180         |                | 180              |                |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 6           |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |             |                | 6                |                |

| Literatura podstawowa i uzupełniająca |             |
|---------------------------------------|-------------|
| 1                                     | nie dotyczy |

**Blok obieralny**  
*„Techniki informatyczne w  
inżynierii mechanicznej”*

## Karta (syllabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                                        |                        |                       |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu:</b><br>Symulacja nieliniowych zagadnień mechaniki | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                                        | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                                        | MM_20/1-a              |                       |

**Przedmiot w języku angielskim:**  
**Simulation of nonlinear mechanics problems**

|                       |                    |          |                        |           |
|-----------------------|--------------------|----------|------------------------|-----------|
| <b>Typ przedmiotu</b> | <b>obowiązkowy</b> |          | <b>rok studiów</b>     | <b>I</b>  |
|                       | <b>obieralny</b>   | <b>x</b> | <b>semestr studiów</b> | <b>II</b> |

|                          |                              |          |
|--------------------------|------------------------------|----------|
| <b>Forma kształcenia</b> | <b>studia stacjonarne</b>    | <b>X</b> |
|                          | <b>studia niestacjonarne</b> |          |

|                           |                                        |                              |  |
|---------------------------|----------------------------------------|------------------------------|--|
| <b>Instytut</b>           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                              |  |
| <b>Katedra</b>            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                              |  |
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | <b>studia stacjonarne</b>              | <b>studia niestacjonarne</b> |  |
|                           | Dr inż. Dariusz Mika                   |                              |  |

| Forma dydaktycznych zajęć<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                        | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| <b>Wykład</b>                                                          | 15                 |                       | 1                    |                       | 0                                                                                            |                       |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                                               | Znajomość zagadnień mechaniki analitycznej i teorii drgań liniowych |
| <b>2</b>                                                               | Znajomość rachunku wektorowego i rachunku tensorowego               |
| <b>3</b>                                                               | Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego                        |

| Cele przedmiotu |                                                                                                                                      |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C1</b>       | Rozszerzenie wiedzy z zakresu mechaniki i teorii drgań o zagadnienia nieliniowe                                                      |
| <b>C2</b>       | Zapoznanie studenta z metodami modelowania oraz dynamicznego opisu równowagi i ruchu złożonych układów nieliniowych                  |
| <b>C3</b>       | Przygotowanie studenta do korzystania z narzędzi inżynierskich pozwalających na symulację złożonych układów i procesów mechanicznych |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                     | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                     |                                      |
| <b>W1</b>                                  | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie nieliniowych zagadnień mechaniki analitycznej oraz zna podstawowe metody znajdowania rozwiązań przybliżonych równań ruchu                                                                        | MBM2P_W02                            |
| <b>W2</b>                                  | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie metod obliczeniowych stosowanych do analizy i rozwiązywania problemów technicznych z zakresu mechaniki, budowy i eksploatacji maszyn                                   | MBM2P_W07                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                                     |                                      |
| <b>U1</b>                                  | potrafi przeprowadzić numeryczną symulację nieliniowych zagadnień mechaniki, rozwiązać numerycznie uogólnione równania ruchu, w tym równania Lagrange'a, Hamiltona i Hamiltona-Jacobiego                                            | MBM2P_U2                             |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                                     |                                      |
| <b>K1</b>                                  | ma świadomość konieczności dalszego kształcenia się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści; świadomie planuje ścieżkę własnej kariery | MBM2P_K01                            |
| <b>K2</b>                                  | wykazuje zasadny, umotywowany wiedzą i umiejętnościami, krytycyzm wobec nierzetelnych podejść badawczych                                                                                                                            | MBM2P_K07                            |

| <b>Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się</b> |                       |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------|
| studia stacjonarne                                        | studia niestacjonarne |
| Egzamin pisemny                                           | Egzamin pisemny       |

| <b>Treści programowe przedmiotu</b> |                                                                                                                  |               |                |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| <b>Forma zajęć – wykłady</b>        |                                                                                                                  |               |                |
|                                     | Treści programowe                                                                                                | Liczba godzin |                |
|                                     |                                                                                                                  | stacjonarne   | niestacjonarne |
| <b>W1</b>                           | Wprowadzenie do mechaniki nieliniowej. Rodzaje nieliniowości. Podstawowe modele nieliniowe mechaniki konstrukcji | 2             |                |
| <b>W2</b>                           | Drgania nieliniowe                                                                                               | 4             |                |
| <b>W3</b>                           | Metody rozwiązywania nieliniowych równań mechaniki i drgań nieliniowych                                          | 2             |                |
| <b>W4</b>                           | Wybrane zastosowania techniczne nieliniowej teorii mechaniki                                                     | 2             |                |
| <b>W5</b>                           | Drgania jednowymiarowych układów ciągłych. Drgania strun. Drgania podłużne, skrętne i giętne prętów              | 3             |                |
| <b>W6</b>                           | Drgania membran, pierścieni i płyt                                                                               | 2             |                |
| <b>Suma godzin:</b>                 |                                                                                                                  | <b>15</b>     |                |

| <b>Metody/techniki i środki dydaktyczne</b>      |                                                  |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                               | studia niestacjonarne                            |
| Rzutnik multimedialny. Prezentacje multimedialne | Rzutnik multimedialny. Prezentacje multimedialne |

| Obciążenie pracą studenta                                                                                                                  |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 15                                               |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             |                                                  |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 3                                                |                |                  |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 12                                               |                |                  |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 |                                                  |                |                  |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 30                                               |                |                  |                |
| Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                             | 1                                                |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |                                                  |                |                  |                |

| Literatura podstawowa i uzupełniająca |                                                    |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1                                     | Analiza drgań – Stefan Ziemia                      |
| 2                                     | Drgania nieliniowe – N. Minorski                   |
| 3                                     | Teoria drgań – Z. Osiński                          |
| 4                                     | Mechanika – B. Skalmierski                         |
| 5                                     | Drgania w budowie maszyn – K. Piszczyk, J. Walczak |
| 6                                     | Matlab – A. Zalewski, R. Cegieła                   |



## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

**Poziom kształcenia: Studia II stopnia**

**Profil kształcenia: praktyczny**

|                                                                        |                        |                       |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu:</b><br>Symulacja nieliniowych zagadnień mechaniki | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                                        | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                                        | MM_20/1-b              |                       |

**Przedmiot w języku angielskim:**  
**Simulation of nonlinear mechanics problems**

|                       |                    |          |                        |           |
|-----------------------|--------------------|----------|------------------------|-----------|
| <b>Typ przedmiotu</b> | <b>obowiązkowy</b> |          | <b>rok studiów</b>     | <b>I</b>  |
|                       | <b>obieralny</b>   | <b>x</b> | <b>semestr studiów</b> | <b>II</b> |

|                          |                              |          |
|--------------------------|------------------------------|----------|
| <b>Forma kształcenia</b> | <b>studia stacjonarne</b>    | <b>X</b> |
|                          | <b>studia niestacjonarne</b> |          |

|                           |                                        |                              |  |
|---------------------------|----------------------------------------|------------------------------|--|
| <b>Instytut</b>           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                              |  |
| <b>Katedra</b>            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                              |  |
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | <b>studia stacjonarne</b>              | <b>studia niestacjonarne</b> |  |
|                           | Dr inż. Dariusz Mika                   | Dr inż. Dariusz Mika         |  |

| <b>Forma dydaktycznych zajęć</b><br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | <b>Liczba godzin:</b> |                       | <b>Liczba punktów ECTS:</b> |                       | <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                               | studia stacjonarne    | studia niestacjonarne | studia stacjonarne          | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                                  | studia niestacjonarne |
| <b>Laboratorium</b>                                                           | 30                    |                       | 1,5                         |                       | 1,5                                                                                                 |                       |

| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b> |                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                                                      | Znajomość zagadnień mechaniki analitycznej i teorii drgań liniowych |
| <b>2</b>                                                                      | Znajomość rachunku wektorowego i rachunku tensorowego               |
| <b>3</b>                                                                      | Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego                        |

| <b>Cele przedmiotu</b> |                                                                                                                                      |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C1</b>              | Rozszerzenie wiedzy z zakresu mechaniki i teorii drgań o zagadnienia nieliniowe                                                      |
| <b>C2</b>              | Zapoznanie studenta z metodami modelowania oraz dynamicznego opisu równowagi i ruchu złożonych układów nieliniowych                  |
| <b>C3</b>              | Przygotowanie studenta do korzystania z narzędzi inżynierskich pozwalających na symulację złożonych układów i procesów mechanicznych |

| <b>Symbol efektu</b> | <b>Przedmiotowe efekty uczenia się</b> | <b>Odwolanie się do efektów uczenia się</b> |
|----------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------|
|                      | <b>W zakresie wiedzy:</b>              |                                             |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                      | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| W1                                         | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie nieliniowych zagadnień mechaniki analitycznej oraz zna podstawowe metody znajdowania rozwiązań przybliżonych równań ruchu                                                                         | MBM2P_W02                            |
| W2                                         | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie metod obliczeniowych stosowanych do analizy i rozwiązywania problemów technicznych z zakresu mechaniki, budowy i eksploatacji maszyn                                    | MBM2P_W07                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                                      |                                      |
| U1                                         | potrafi przeprowadzić numeryczną symulację nieliniowych zagadnień mechaniki, rozwiązać numerycznie uogólnione równania ruchu, w tym równania Lagrange'a, Hamiltona i Hamiltona-Jacobiego                                             | MBM2P_U2                             |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                                      |                                      |
| K1                                         | ma świadomość konieczności dalszego doskonalenia się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści; świadomie planuje ścieżkę własnej kariery | MBM2P_K01                            |
| K2                                         | wykazuje zasadny, umotywowany wiedzą i umiejętnościami, krytycyzm wobec nierzetelnych podejść badawczych                                                                                                                             | MBM2P_K07                            |

| Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się |                                   |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------|
| studia stacjonarne                                 | studia niestacjonarne             |
| Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń                  | Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń |

| Treści programowe przedmiotu |                                                                                                                            |           |  |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|
| Forma zajęć – laboratorium   |                                                                                                                            |           |  |
| Ćw1                          | Zapoznanie ze środowiskiem symulacyjnym systemu Matlab                                                                     | 2         |  |
| Ćw2                          | Podstawy programowania w systemie Matlab. Zapoznanie z podstawowymi elementami kodu programu. Napisanie prostego programu. | 4         |  |
| Ćw3                          | Symulacja ruchu wahadła z tłumieniem w zakresie nieliniowym                                                                | 2         |  |
| Ćw4                          | Symulacja propagacji fali w skończonej długości napiętej strunie                                                           | 2         |  |
| Ćw5                          | Symulacja wymuszonych oscylacji odwróconego wahadła z tłumieniem                                                           | 2         |  |
| Ćw6                          | Symulacja propagacji fali w membranie prostokątnej i kołowej z wymuszeniem w dowolnym punkcie membrany                     | 4         |  |
| Ćw7                          | Symulacja propagacji fali w belce z impulsowym wymuszeniem momentowym                                                      | 2         |  |
| Ćw8                          | Symulacja drgań pręta osadzonego w elastycznym medium                                                                      | 2         |  |
| Ćw9                          | Naprężenia styczne w belce o przekroju prostokątnym                                                                        | 2         |  |
| Ćw10                         | Analiza zginania belek o dowolnym przekroju poprzecznym                                                                    | 4         |  |
| Ćw11                         | Analiza skręcania i zginania belek sprężystych                                                                             | 2         |  |
| Ćw12                         | Nielepki przepływ płynu wokół eliptycznego cylindra                                                                        | 2         |  |
| <b>Suma godzin:</b>          |                                                                                                                            | <b>30</b> |  |

| Metody/techniki i środki dydaktyczne |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| studia stacjonarne                   | studia niestacjonarne |

|                                       |                             |                                       |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| Rzutnik<br>komputerowa. System Matlab | multimedialny.<br>Pracownia | Rzutnik<br>komputerowa. System Matlab | multimedialny.<br>Pracownia |
|---------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|

| <b>Obciążenie pracą studenta</b>                                                                                                           |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 30                                               |                | 30               |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             |                                                  |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 2                                                |                | 2                |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 13                                               |                | 13               |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 |                                                  |                |                  |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 45                                               |                | 45               |                |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 1,5                                              |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |                                                  |                | 1,5              |                |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                    |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                     | Analiza drgań – Stefan Ziemba                      |
| <b>2</b>                                     | Drgania nieliniowe – N. Minorski                   |
| <b>3</b>                                     | Teoria drgań – Z. Osiński                          |
| <b>4</b>                                     | Mechanika – B. Skalmierski                         |
| <b>5</b>                                     | Drgania w budowie maszyn – K. Piszczek, J. Walczak |
| <b>6</b>                                     | Matlab – A. Zalewski, R. Cegiela                   |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                         |                    |                       |
|---------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|
| Nazwa przedmiotu:<br>Inżynierskie bazy danych           | Kod przedmiotu:    |                       |
|                                                         | studia stacjonarne | studia niestacjonarne |
|                                                         | MM_20/2            |                       |
| Przedmiot w języku angielskim:<br>Engineering databases |                    |                       |

|                |             |   |                 |     |
|----------------|-------------|---|-----------------|-----|
| Typ przedmiotu | obowiązkowy |   | rok studiów     | II  |
|                | obieralny   | X | semestr studiów | III |

|                   |                       |   |
|-------------------|-----------------------|---|
| Forma kształcenia | studia stacjonarne    | X |
|                   | studia niestacjonarne |   |

|                    |                                        |                       |
|--------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| Instytut           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                       |
| Katedra            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                       |
| Prowadzący zajęcia | studia stacjonarne                     | studia niestacjonarne |
|                    | Mgr Mariusz Maciuk                     |                       |

| Forma dydaktycznych zajęć<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                        | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| Laboratorium                                                           | 30                 |                       | 1,5                  |                       | 1,5                                                                                          |                       |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                      | Umiejętność pracy w systemie operacyjnym WINDOWS.                   |
| 2                                                                      | Podstawowa wiedza z zakresu logiki matematycznej i rachunku zbiorów |

| Cele przedmiotu |                                                                                                    |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1              | Zapoznanie studentów z rolą baz danych w przemyśle                                                 |
| C2              | Nauczenie studentów języka zapytań baz danych – SQL                                                |
| C3              | Zdobycie umiejętności projektowania baz danych, jej implementacji, jej utrzymania i zabezpieczania |

| Symbol efektu      | Przedmiotowe efekty uczenia się            | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|
| W zakresie wiedzy: |                                            |                                      |
| W1                 | Student zna pojęcie relacyjnej bazy danych | MBM2P_W10                            |
| W2                 | Student zna zasady normalizacji baz danych | MBM2P_W10                            |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                      | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| W3                                         | Student zna podstawy języka SQL                                                                                                      | MBM2P_W10                            |
| W4                                         | Student zna metody wykorzystania baz danych w przemyśle                                                                              | MBM2P_W10                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                      |                                      |
| U1                                         | Student umie prawidłowo zaprojektować bazę danych                                                                                    | MBM2P_U14<br>MBM2P_U19               |
| U2                                         | Student potrafi użyć języka SQL do wydobycia informacji z bazy danych                                                                | MBM2P_U14<br>MBM2P_U19               |
| U3                                         | Student umie interpretować i przetwarzać dane w bazie                                                                                | MBM2P_U01<br>MBM2P_U14<br>MBM2P_U19  |
| U4                                         | Student potrafi zabezpieczyć bazę danych przed dostępem osób nieupoważnionych                                                        | MBM2P_U18<br>MBM2P_U19               |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                      |                                      |
| K1                                         | Student potrafi efektywnie wyszukiwać informacje dotyczące funkcjonowania, tworzenia i zabezpieczania baz danych                     | MBM2P_K01<br>MBM2P_K02               |
| K2                                         | Student Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, wynikająca z zachodzącego procesu dezaktualizacji wiedzy, wprowadzanych zmian | MBM2P_K01                            |

| <b>Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | studia niestacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>Ocena wystawiona na podstawie pisemnego kolokwium z praktycznymi zadaniami uzyskana na podstawie poniżej skali procentowej:<br/>91 – 100% (5,0);<br/>81 – 90% (4,5);<br/>71 – 80% (4,0);<br/>61 – 70% (3,5);<br/>51 – 60% (3,0);<br/>mniej niż 51% (2,0).</li> <li>Ocena projektu bazy danych i jego dokumentacji.<br/>Projekt oceniany jest maksymalnie na 10 punktów według kryterium jego zakresu i złożoności. Próg zaliczeniowy obejmuje zdobycie 51% punktów.</li> </ol> <p>Szczegółowe zasady oceniania są podawane studentom na pierwszych zajęciach.</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Ocena wystawiona na podstawie pisemnego kolokwium z praktycznymi zadaniami uzyskana na podstawie poniżej skali procentowej:<br/>91 – 100% (5,0);<br/>81 – 90% (4,5);<br/>71 – 80% (4,0);<br/>61 – 70% (3,5);<br/>51 – 60% (3,0);<br/>mniej niż 51% (2,0).</li> <li>Ocena projektu bazy danych i jego dokumentacji.<br/>Projekt oceniany jest maksymalnie na 10 punktów według kryterium jego zakresu i złożoności. Próg zaliczeniowy obejmuje zdobycie 51% punktów.</li> </ol> <p>Szczegółowe zasady oceniania są podawane studentom na pierwszych zajęciach.</p> |

| <b>Treści programowe przedmiotu</b>         |                                                                                   |               |                |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| <b>Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.</b> |                                                                                   |               |                |
|                                             | Treści programowe                                                                 | Liczba godzin |                |
|                                             |                                                                                   | stacjonarne   | niestacjonarne |
| Ćw1                                         | Wprowadzenie do systemów baz danych. Podstawowe pojęcia. Konfiguracja środowiska. | 2             |                |

|                     |                                                                                                                                      |           |  |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|
| <b>Ćw2</b>          | Wprowadzenie do języka SQL – SELECT: proste wyszukiwanie, wyszukiwanie bez powtórzeń, sortowanie danych i ograniczanie ilości danych | 2         |  |
| <b>Ćw3</b>          | Fraza WHERE, logika warunków, LIKE, BETWEEN, IN                                                                                      | 2         |  |
| <b>Ćw4</b>          | Relacje między tabelami – klucze główne, obce                                                                                        | 2         |  |
| <b>Ćw5</b>          | Zapytania na wielu tabelach, aliasy, podzapytania                                                                                    | 2         |  |
| <b>Ćw6</b>          | Funkcje agregujące                                                                                                                   | 2         |  |
| <b>Ćw7</b>          | Podsumowania i zestawienia - GROUP BY i HAVING                                                                                       | 2         |  |
| <b>Ćw8</b>          | Logika warunkowa – wyrażenie CASE                                                                                                    | 2         |  |
| <b>Ćw9</b>          | Złączenia wewnętrzne i zewnętrzne, logika zbiorów                                                                                    | 2         |  |
| <b>Ćw10</b>         | Modyfikowanie danych                                                                                                                 | 2         |  |
| <b>Ćw11</b>         | Tworzenie tabel, zmiana struktury tabel                                                                                              | 2         |  |
| <b>Ćw12</b>         | Zasady projektowania baz danych, normalizacja baz danych                                                                             | 2         |  |
| <b>Ćw13</b>         | Zabezpieczanie baz danych                                                                                                            | 2         |  |
| <b>Ćw14</b>         | Praca nad projektem bazy danych                                                                                                      | 2         |  |
| <b>Ćw15</b>         | Tworzenie dokumentacji zaprojektowanej bazy danych                                                                                   | 2         |  |
| <b>Suma godzin:</b> |                                                                                                                                      | <b>30</b> |  |

| <b>Metody/techniki i środki dydaktyczne</b>                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                                                                                                                                                     | studia niestacjonarne                                                                                                                                                                                                                                  |
| Metody: prezentacja multimedialna, pogadanka, pokaz z objaśnieniami, zajęcia praktyczne w środowisku systemów baz danych<br>Techniki i środki dydaktyczne: klasyczna tablica do pisania, komputer, projektor multimedialny, oprogramowanie dedykowane. | Metody: prezentacja multimedialna, pogadanka, pokaz z objaśnieniami, zajęcia praktyczne w środowisku systemów baz danych<br>Techniki i środki dydaktyczne: klasyczna tablica do pisania, komputer, projektor multimedialny, oprogramowanie dedykowane. |

| <b>Obciążenie pracą studenta</b>                                                                                                           |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 30                                               |                | 30               |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             | 0                                                |                | 0                |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 2                                                |                | 2                |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 13                                               |                | 13               |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 | 0                                                |                | 0                |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 45                                               |                | 45               |                |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 1,5                                              |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |                                                  |                | 1,5              |                |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                      |
|----------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>1</b>                                     | <b>Pozycje z biblioteki uczelni:</b> |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              | <p>SQL od podstaw / Paul Wilton, John Colby ; [tł. Mikołaj Szczepaniak]. Gliwice : Wydawnictwo Helion, cop. 2006</p> <p>Podręcznik języka SQL / Judith S. Bowman, Sandra L. Emerson, Marcy Darnovsky ; z ang. przeł. Romuald Kotowski. Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2001</p> <p>SQL : dla każdego / Rafe Coburn. Gliwice : Wydawnictwo Helion, 2001</p>                     |
| <b>2</b>                                     | <p><b>Pozycje spoza biblioteki:</b></p> <p>Pierwsze kroki z SQL. Praktyczne podejście dla początkujących/Thomas Nield :Gliwice, Helion 2016</p> <p>Język SQL. Przyjazny podręcznik. Wydanie II / Larry Rockoff. Gliwice : Wydawnictwo Helion,, 2017</p> <p>Wprowadzenie do systemów baz danych. Wydanie VII / Ramez Elmasri, Shamkant B. Navathe. Gliwice : Wydawnictwo Helion,, 2019</p> |
| <b>3</b>                                     | <p><b>Pozycje elektroniczne:</b></p> <p><a href="https://www.w3schools.com/sql/">https://www.w3schools.com/sql/</a></p> <p><a href="https://www.khanacademy.org/computing/computer-programming/sql">https://www.khanacademy.org/computing/computer-programming/sql</a></p>                                                                                                                |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                                 |                    |                       |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|
| Nazwa przedmiotu:<br>Zaawansowane modelowanie i symulacje       | Kod przedmiotu:    |                       |
|                                                                 | studia stacjonarne | studia niestacjonarne |
|                                                                 | MM_20/3-a          |                       |
| Przedmiot w języku angielskim: Advanced modeling and simulation |                    |                       |

|                |             |   |                 |   |
|----------------|-------------|---|-----------------|---|
| Typ przedmiotu | obowiązkowy |   | rok studiów     | I |
|                | obieralny   | X | semestr studiów | 2 |

|                   |                       |   |
|-------------------|-----------------------|---|
| Forma kształcenia | studia stacjonarne    | X |
|                   | studia niestacjonarne |   |

|                    |                                        |                       |
|--------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| Instytut           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                       |
| Katedra            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                       |
| Prowadzący zajęcia | studia stacjonarne                     | studia niestacjonarne |
|                    | Dr inż. Jarosław Zubrzycki             |                       |

| Forma dydaktycznych zajęć<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                        | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| Wykład                                                                 | 15                 |                       | 1                    |                       | 0                                                                                            |                       |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                      | Znajomość podstaw programowania i modelowania numerycznego               |
| 2                                                                      | Zaliczone kursy fizyki, mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów |
| 3                                                                      | Umiejętność logicznego myślenia                                          |

| Cele przedmiotu |                                                                                                                                                                               |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1              | Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami modelowania matematycznego zagadnień technicznych                                                                                |
| C2              | Przygotowanie studentów do korzystania z nowoczesnej, interdyscyplinarnej wiedzy wspomagającej procesy inżynierii mechanicznej związane z modelowaniem zagadnień technicznych |
| C3              | Przygotowanie studentów do modelowania matematycznego i numerycznego zagadnień technicznych                                                                                   |



| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                             | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                             |                                      |
| MBM2P_W02                                  | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie nieliniowych zagadnień mechaniki analitycznej oraz zna podstawowe metody znajdowania rozwiązań przybliżonych równań ruchu                                                                                | MBM2P_W02                            |
| MBM2P_W10                                  | ma rozszerzoną wiedzę z zakresu praktycznego zastosowania informatyki, zwłaszcza systemów komputerowych wspomagających projektowanie, wytwarzanie oraz obliczenia inżynierskie i planowanie produkcji oraz bazy danych                      | MBM2P_W10                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                                             |                                      |
| MBM2P_U01                                  | potrafi wykorzystać nabytą wiedzę z zakresu matematyki do tworzenia modeli matematycznych przy rozwiązywaniu problemów technicznych; potrafi dobierać i stosować metody ich rozwiązywania i analizy                                         | MBM2P_U01                            |
| MBM2P_U02                                  | potrafi przeprowadzić numeryczną symulację nieliniowych zagadnień mechaniki, rozwiązać numerycznie uogólnione równania ruchu, w tym równania Lagrange’a, Hamiltona i Hamiltona-Jacobiego                                                    | MBM2P_U02                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                                             |                                      |
| MBM2P_K07                                  | jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, a także do uznawania roli wiedzy w rozwiązywaniu różnych problemów zawodowych i do zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym ich rozwiązaniem | MBM2P_K07                            |

| Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się |                                          |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                 | studia niestacjonarne                    |
| Zaliczenie końcowe kolokwium/test wiedzy           | Zaliczenie końcowe kolokwium/test wiedzy |

| Treści programowe przedmiotu |                                                                         |               |                |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Forma zajęć – wykłady        |                                                                         |               |                |
|                              | Treści programowe                                                       | Liczba godzin |                |
|                              |                                                                         | stacjonarne   | niestacjonarne |
| <b>W1</b>                    | Pojęcia wstępne modelowania i symulacji układów i procesów technicznych | 2             |                |
| <b>W2</b>                    | MATLAB. Działania na liczbach                                           | 1             |                |
| <b>W3</b>                    | MATLAB. Działania na wektorach                                          | 2             |                |
| <b>W4</b>                    | MATLAB. Działania na macierzach                                         | 2             |                |
| <b>W5</b>                    | MATLAB. Graficzne metody prezentacji danych i wyników obliczeń          | 2             |                |
| <b>W6</b>                    | Algebra liniowa                                                         | 2             |                |
| <b>W7</b>                    | MATLAB Simulink – własności i przeznaczenie                             | 2             |                |
| <b>W8</b>                    | Zasady modelowania w MATLAB Simulink                                    | 1             |                |
| <b>W9</b>                    | Inżynierskie zastosowanie pakietu MATLAB                                | 1             |                |
| <b>Suma godzin:</b>          |                                                                         | <b>15</b>     |                |

| Metody/techniki i środki dydaktyczne         |                                              |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------|
| studia stacjonarne                           | studia niestacjonarne                        |
| Wykład poparty multimedialnymi prezentacjami | Wykład poparty multimedialnymi prezentacjami |

| Obciążenie pracą studenta                                                                                                                  |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 15                                               |                | 0                |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             | 0                                                |                | 0                |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 2                                                |                | 0                |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 13                                               |                | 0                |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 | 0                                                |                | 0                |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 30                                               |                | 0                |                |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 1                                                |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |                                                  |                | 0                |                |

| Literatura podstawowa i uzupełniająca |                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                     | Pratap R. <i>Matlab dla naukowców i inżynierów</i> . Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021                                                             |
| 2                                     | Kłosowski P., Ambroziak A. <i>Metody numeryczne w mechanice konstrukcji z przykładami w programie Matlab</i> . Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2011 |
| 3                                     | Kamińska A., Pańczyk B. <i>Ćwiczenia z Matlab. Przykłady i zadania</i> Wyd. MIKOM, Warszawa 2002                                                        |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                                 |                        |                       |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Nazwa przedmiotu:<br>Zaawansowane modelowanie i symulacje       | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                                 | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                                 | MM_20/3-b              | MMn_20/3-b            |
| Przedmiot w języku angielskim: Advanced modeling and simulation |                        |                       |

|                |             |   |                 |   |
|----------------|-------------|---|-----------------|---|
| Typ przedmiotu | obowiązkowy |   | rok studiów     | I |
|                | obieralny   | X | semestr studiów | 2 |

|                   |                       |   |
|-------------------|-----------------------|---|
| Forma kształcenia | studia stacjonarne    | X |
|                   | studia niestacjonarne |   |

|                    |                                        |                       |
|--------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| Instytut           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                       |
| Katedra            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                       |
| Prowadzący zajęcia | studia stacjonarne                     | studia niestacjonarne |
|                    | Dr inż. Jarosław Zubrzycki             |                       |

| Forma dydaktycznych zajęć<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                        | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| laboratorium                                                           | 30                 |                       | 2                    |                       | 2                                                                                            |                       |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                      | Znajomość podstaw programowania i modelowania numerycznego               |
| 2                                                                      | Zaliczone kursy fizyki, mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów |
| 3                                                                      | Umiejętność logicznego myślenia                                          |

| Cele przedmiotu |                                                                                                                                                                               |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1              | Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami modelowania matematycznego zagadnień technicznych                                                                                |
| C2              | Przygotowanie studentów do korzystania z nowoczesnej, interdyscyplinarnej wiedzy wspomagającej procesy inżynierii mechanicznej związane z modelowaniem zagadnień technicznych |
| C3              | Przygotowanie studentów do modelowania matematycznego i numerycznego zagadnień technicznych                                                                                   |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                             | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                             |                                      |
| MBM2P_W02                                  | ma uporządkowaną wiedzę w zakresie nieliniowych zagadnień mechaniki analitycznej oraz zna podstawowe metody znajdowania rozwiązań przybliżonych równań ruchu                                                                                | MBM2P_W02                            |
| MBM2P_W10                                  | ma rozszerzoną wiedzę z zakresu praktycznego zastosowania informatyki, zwłaszcza systemów komputerowych wspomagających projektowanie, wytwarzanie oraz obliczenia inżynierskie i planowanie produkcji oraz bazy danych                      | MBM2P_W10                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                                             |                                      |
| MBM2P_U01                                  | potrafi wykorzystać nabytą wiedzę z zakresu matematyki do tworzenia modeli matematycznych przy rozwiązywaniu problemów technicznych; potrafi dobierać i stosować metody ich rozwiązywania i analizy                                         | MBM2P_U01                            |
| MBM2P_U02                                  | potrafi przeprowadzić numeryczną symulację nieliniowych zagadnień mechaniki, rozwiązać numerycznie uogólnione równania ruchu, w tym równania Lagrange’a, Hamiltona i Hamiltona-Jacobiego                                                    | MBM2P_U02                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                                             |                                      |
| MBM2P_K07                                  | jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, a także do uznawania roli wiedzy w rozwiązywaniu różnych problemów zawodowych i do zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym ich rozwiązaniem | MBM2P_K07                            |

| <b>Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się</b> |                                            |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                        | studia niestacjonarne                      |
| Opracowanie programów sterujących w Matlab                | Opracowanie programów sterujących w Matlab |

| <b>Treści programowe przedmiotu</b> |                                                                                                                        |               |                |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| <b>Forma zajęć – laboratorium</b>   |                                                                                                                        |               |                |
|                                     | Treści programowe                                                                                                      | Liczba godzin |                |
|                                     |                                                                                                                        | stacjonarne   | niestacjonarne |
| L1                                  | Zajęcia wprowadzające: zasady zaliczenia przedmiotu, wprowadzenie do Matlab                                            | 2             |                |
| L2                                  | Działania na liczbach. Operatory arytmetyczne. Operatory relacji. Operatory logiczne. Podstawowe funkcje matematyczne. | 4             |                |
| L3                                  | Działania na wektorach. Operatory arytmetyczne dla wektorów. Podstawowe funkcje wektorowe.                             | 4             |                |
| L4                                  | Działania na macierzach. Podstawowe funkcje macierzowe. Algorytmy.                                                     | 4             |                |
| L5                                  | Modelowanie belek podpartych o prostych i złożonych schematach obciążeń. Wykresy sił i momentów.                       | 4             |                |
| L6                                  | Wyznaczanie charakterystyk geometrycznych figury płaskiej o n elementach. Ceownik                                      | 2             |                |
| L7                                  | Modelowanie zagadnienia Lame’go. Funkcje graficzne. Operacje na funkcjach.                                             | 4             |                |
| L8                                  | Modelowanie układów równowagi. Działania na macierzach.                                                                | 2             |                |
| L9                                  | Biblioteka SYMBOLIC. Modelowanie przemieszczeń i reakcji belek. Wspornik.                                              | 4             |                |

|                                                                       |  |                                                                       |  |
|-----------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Suma godzin:</b>                                                   |  | <b>30</b>                                                             |  |
| <b>Metody/techniki i środki dydaktyczne</b>                           |  |                                                                       |  |
| studia stacjonarne                                                    |  | studia niestacjonarne                                                 |  |
| Zajęcia laboratoryjne, program Matlab z pakietem Simulink, instrukcje |  | Zajęcia laboratoryjne, program Matlab z pakietem Simulink, instrukcje |  |

| <b>Obciążenie pracą studenta</b>                                                                                                           |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 30                                               |                | 30               |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             | 0                                                |                | 0                |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 2                                                |                | 2                |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 28                                               |                | 28               |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 | 0                                                |                | 0                |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 60                                               |                | 60               |                |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 2                                                |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |                                                  |                | 2                |                |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                     | Pratap R. <i>Matlab dla naukowców i inżynierów</i> . Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021                                                             |
| <b>2</b>                                     | Kłosowski P., Ambroziak A. <i>Metody numeryczne w mechanice konstrukcji z przykładami w programie Matlab</i> . Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2011 |
| <b>3</b>                                     | Kamińska A., Pańczyk B. <i>Ćwiczenia z Matlab. Przykłady i zadania</i> Wyd. MIKOM, Warszawa 2002                                                        |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                                                                  |                        |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu:</b><br><b>Zastosowanie arkuszy kalkulacyjnych w inżynierii mechanicznej</b> | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                                                                  | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                                                                  | MM_20/4                |                       |
| <b>Przedmiot w języku angielskim: Application of spreadsheets in mechanical engineering</b>      |                        |                       |

|                       |                    |          |                        |           |
|-----------------------|--------------------|----------|------------------------|-----------|
| <b>Typ przedmiotu</b> | <b>obowiązkowy</b> |          | <b>rok studiów</b>     | <b>1</b>  |
|                       | <b>obieralny</b>   | <b>X</b> | <b>semestr studiów</b> | <b>II</b> |

|                          |                              |          |
|--------------------------|------------------------------|----------|
| <b>Forma kształcenia</b> | <b>studia stacjonarne</b>    | <b>X</b> |
|                          | <b>studia niestacjonarne</b> |          |

|                           |                                                     |                              |
|---------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------|
| <b>Instytut</b>           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa              |                              |
| <b>Katedra</b>            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn                   |                              |
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | <b>studia stacjonarne</b>                           | <b>studia niestacjonarne</b> |
|                           | dr hab. Krzysztof Bederski,<br>prof. PANS w Chełmie |                              |

| <b>Forma dydaktycznych zajęć</b><br><small>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.)</small> | <b>Liczba godzin:</b> |                       | <b>Liczba punktów ECTS:</b> |                       | <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                                              | studia stacjonarne    | studia niestacjonarne | studia stacjonarne          | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                                  | studia niestacjonarne |
| Laboratoria                                                                                  | 30                    |                       | 1,5                         |                       | 1,5                                                                                                 |                       |

| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b> |                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                                                      | Znajomość obsługi systemu operacyjnego MS Windows i pakietu biurowego np. MS Office                                                                    |
| <b>2</b>                                                                      | Wiedza i umiejętności z zakresu podstaw arkusza kalkulacyjnego np. MS Excel                                                                            |
| <b>3</b>                                                                      | Zna podstawowe zasady dot. analizy danych, wizualizacji i rozwiązywania problemów ekonomicznych i technicznych z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego |

| <b>Cele przedmiotu</b> |                                                                                                                                      |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C1</b>              | Nabycie umiejętności posługiwania się zaawansowanymi funkcjami inżynierskimi zaimplementowanymi w arkuszu kalkulacyjnym np. MS Excel |
| <b>C2</b>              | Nabycie umiejętności prowadzenia analiz technicznych z użyciem zaawansowanych funkcji arkusza kalkulacyjnego                         |
| <b>C3</b>              | Wyrobienie umiejętności stosowania arkusza kalkulacyjnego w technicznej i ekonomicznej analizie danych i wspomaganii decyzji         |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                               | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                               |                                      |
| <b>W1</b>                                  | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie metod obliczeniowych stosowanych do analizy i rozwiązywania problemów technicznych z zakresu mechaniki, budowy i eksploatacji maszyn                                             | MBM2P_W07                            |
| <b>W2</b>                                  | ma rozszerzoną wiedzę w zakresie zastosowań informatyki w mechanice i budowie maszyn, w tym wykorzystania arkuszy kalkulacyjnych i relacyjnych baz danych oraz posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie języka SQL                             | MBM2P_W10                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                                               |                                      |
| <b>U1</b>                                  | potrafi prawidłowo wykorzystywać posiadaną wiedzę do modelowania i symulowania różnorodnych procesów i zjawisk, jak również potrafi dokonać identyfikacji procesu wytwórczego wykorzystując metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne | MBM2P_U13                            |
| <b>U2</b>                                  | potrafi zaprojektować bazę danych oraz przetwarzać informacje w niej zawarte, jak również potrafi tworzyć zapytania SQL i praktycznie wykorzystywać zaawansowane funkcje arkuszy kalkulacyjnych                                               | MBM2P_U14                            |
| <b>U3</b>                                  | potrafi przygotować kosztorys umożliwiający przeprowadzenie analizy ekonomicznej i zaplanowanie procesu produkcyjnego                                                                                                                         | MBM2P_U24                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                                               |                                      |
| <b>K1</b>                                  | rozumie potrzebę i zna możliwości dalszego kształcenia się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych                                                                                                                      | MBM2P_K01                            |
| <b>K2</b>                                  | jest gotów do profesjonalnej pracy, jako magister inżynier w zakresie mechaniki i budowy maszyn oraz do przestrzegania zasad etyki zawodowej i uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób                                 | MBM2P_K02                            |

| <b>Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                           | studia niestacjonarne                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Ostateczna ocena zaliczająca przedmiot jest średnią ocen z kolokwium końcowego. Dodatkowo studenci mogą w ramach aktywności na zajęciach otrzymać oceny cząstkowe, które mogą podnieść ocenę wynikającą z kolokwium. O kryteriach oceniania studenci informowani są na pierwszych zajęciach. | Ostateczna ocena zaliczająca przedmiot jest średnią ocen z kolokwium końcowego. Dodatkowo studenci mogą w ramach aktywności na zajęciach otrzymać oceny cząstkowe, które mogą podnieść ocenę wynikającą z kolokwium. O kryteriach oceniania studenci informowani są na pierwszych zajęciach. |

| <b>Treści programowe przedmiotu</b>         |                                                                                                                                                               |               |                |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| <b>Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.</b> |                                                                                                                                                               |               |                |
|                                             | Treści programowe                                                                                                                                             | Liczba godzin |                |
|                                             |                                                                                                                                                               | stacjonarne   | niestacjonarne |
| <b>Ćw1</b>                                  | Przypomnienie i uporządkowanie wiadomości podstawowych z obsługi arkusza kalkulacyjnego (interfejs programu, arkusze i skoroszyty, poruszanie się po arkuszu) | 2             |                |
| <b>Ćw2</b>                                  | Formuły, wybrane funkcje i narzędzia arkusza kalkulacyjnego                                                                                                   | 2             |                |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                       |           |  |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|
|                     | wstawianie funkcji z odwołaniami odległymi, adresowanie względne i bezwzględne                                                                                                                                                        |           |  |
| Ćw3                 | Instrukcja warunkowa i formatowanie warunkowe w arkuszu kalkulacyjnym. Opracowanie arkusza przeglądów sprzętu kontrolno-pomiarowego                                                                                                   | 2         |  |
| Ćw4                 | Analiza danych finansowych. Wartość pieniądza w czasie. Obliczenia dla pożyczek i kredytów. Stosowanie funkcji do wyliczania informacji o kredytach (np. PMT, PPMT, IPMT, RATE, NPER, PV)                                             | 2         |  |
| Ćw5                 | Obliczenia dla inwestycji. Wartość przyszła pojedynczego depozytu. Obliczenia dla oprocentowania prostego, z kapitalizacją odsetek oraz kapitalizacji ciągłej                                                                         | 2         |  |
| Ćw6                 | Import danych. Pobieranie i analiza danych zewnętrznych (import ze stron www, plików tekstowych, innych arkuszy, baz danych, ODBC)                                                                                                    | 2         |  |
| Ćw7                 | Praca z dużymi zestawami danych – sortowanie, filtrowanie, sumy częściowe, blokowanie kolumn i wierszy. Analiza dużego zestawu danych jakościowych (np. z produkcji)                                                                  | 2         |  |
| Ćw8                 | Kolokwium                                                                                                                                                                                                                             | 2         |  |
| Ćw9                 | Zasady tworzenia i modyfikacji tabel przestawnych na potrzeby analizy dużego zestawu danych jakościowych (np. z produkcji) worzenie wykresu Pareto w oparciu o tabelę przestawną                                                      | 2         |  |
| Ćw10                | Tworzenie zaawansowanych wykresów, w tym na podstawie tabel przestawnych. Wykresy bąbelkowe, radarowe, giełdowe, tekstowe, z niestandardową grafiką, wykresy bazujące na obszarach o zmiennych rozmiarach, wykres przebiegu w czasie. | 2         |  |
| Ćw11                | Korzystanie z dodatku Analysis Tool Pack do analizy statystycznej. Tworzenie histogramu z wykorzystaniem dodatku Analysis Tool Pack                                                                                                   | 2         |  |
| Ćw12                | Rozwiązywanie równań z wieloma niewiadomymi z użyciem metod szukania rozwiązania – Solver. Szukanie wyniku spełniającego stawiane warunki brzegowe.                                                                                   | 2         |  |
| Ćw13                | Rejestrowanie i wykonywanie makr. Wykorzystywanie makr do automatyzacji zadań w arkuszach                                                                                                                                             | 2         |  |
| Ćw14                | Visual Basic for Applications (VBA) i arkusz kalkulacyjny. Automatyzacja pracy z arkuszami kalkulacyjnymi. Tworzenie własną funkcji z użyciem VBA.                                                                                    | 2         |  |
| Ćw15                | Kolokwium                                                                                                                                                                                                                             | 2         |  |
| <b>Suma godzin:</b> |                                                                                                                                                                                                                                       | <b>30</b> |  |

| <b>Metody/techniki i środki dydaktyczne</b>                                                                                                                  |                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                                                           | studia niestacjonarne                                                                                                                                        |
| Zajęcia prowadzone są w pracowni informatycznej wyposażonej w komputery klasy PC z oprogramowaniem zawierającym obsługę arkuszy kalkulacyjnych np. MS Excel. | Zajęcia prowadzone są w pracowni informatycznej wyposażonej w komputery klasy PC z oprogramowaniem zawierającym obsługę arkuszy kalkulacyjnych np. MS Excel. |
| Środki dydaktyczne:<br>notebook/komputer PC,                                                                                                                 | Środki dydaktyczne:<br>notebook/komputer PC,                                                                                                                 |



|                                                                           |                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| projektor multimedialny,<br>ekran,<br>tablica,<br>programowanie użytkowe. | projektor multimedialny,<br>ekran,<br>tablica,<br>programowanie użytkowe. |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|

| <b>Obciążenie pracą studenta</b>                                                                                                           |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 30                                               |                | 30               |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             |                                                  |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 2                                                |                | 2                |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 13                                               |                | 13               |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 |                                                  |                |                  |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 45                                               |                | 45               |                |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 1,5                                              |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |                                                  |                | 1,5              |                |

| <b>Literatura podstawowa</b>    |                                                                                                          |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                               | J. Walkenbach, Microsoft Excel 2016 PL Biblia, Helion, Gliwice 2016                                      |
| 2                               | F. Curtis, Microsoft Excel 2016. Krok po kroku, APN Promise 2015.                                        |
| 3                               | W. Wrotek, Excel 2016 PL Kurs, Helion, Gliwice 2015.                                                     |
| 4                               | M. Aleksander, M. Kusleka, Excel 2016 Pl Formuły, Helion, Gliwice 2016.                                  |
| 5                               | K. Masłowski, Excel 2016 PL. Ćwiczenia praktyczne, Helion, Gliwice 2015.                                 |
| 6                               | W. Wrotek, VBA dla Excela 2013 PL. 200 praktycznych przykładów (ebook), Helion, Gliwice 2014             |
| <b>Literatura uzupełniająca</b> |                                                                                                          |
| 1                               | S. Flanczewski, OpenOffice.ux.pl w biurze i nie tylko, Helion, Gliwice 2007.                             |
| 2                               | H. Tyszka, Excel Solver w praktyce. Zadania ekonometryczne z rozwiązaniami (ebook), Helion, Gliwice 2021 |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                                                                  |                        |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu:</b><br><b>Zaawansowane techniki w programowaniu obrabiarek</b>              | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                                                                  | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                                                                  | MM_21/1-a              |                       |
| <b>Przedmiot w języku angielskim:</b><br><b>Advanced techniques in machine tools programming</b> |                        |                       |

|                |             |   |                 |        |
|----------------|-------------|---|-----------------|--------|
| Typ przedmiotu | obowiązkowy |   | rok studiów     | drugi  |
|                | obieralny   | X | semestr studiów | trzeci |

|                   |                       |   |
|-------------------|-----------------------|---|
| Forma kształcenia | studia stacjonarne    | X |
|                   | studia niestacjonarne |   |

|                    |                                        |                       |
|--------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| Instytut           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                       |
| Katedra            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                       |
| Prowadzący zajęcia | studia stacjonarne                     | studia niestacjonarne |
|                    | Dr inż. Leszek Semotiuk                |                       |

| Forma zajęć<br>dydaktycznych<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                           | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| Wykład                                                                    | 30                 |                       | 1,5                  |                       | 0                                                                                            |                       |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                      | Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej           |
| 2                                                                      | Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych                                         |
| 3                                                                      | Ma podstawową wiedzę z programowania obrabiarek sterowanych numerycznie w systemie HEIDENHAIN TNC 640. |

| Cele przedmiotu |                                                                                          |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1              | Zapoznanie studentów z zaawansowanymi funkcjami systemu HEIDENHAIN TNC 640               |
| C2              | Zapoznanie studentów z programowaniem zabiegów pomiarowych w systemie HEIDENHAIN TNC 640 |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                             | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b>                  |                                                                                                                                                                                             |                                      |
| <b>W1</b>                                  | Ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę z programowania maszyn technologicznych.                                                                                                               | MBM2P_W12<br>MBM2P_W14               |
| <b>W2</b>                                  | Zna i rozumie w pogłębiony sposób wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanych technik programowania obrabiarek CNC oraz programowania zabiegów pomiarowych.                                | MM01_W4<br>MM01_W5                   |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                             |                                      |
| <b>U1</b>                                  | Potrafi programować obrabiarki sterowane numerycznie korzystając z dedykowanego systemu komputerowego.                                                                                      | MBM2P_U10                            |
| <b>U2</b>                                  | Potrafi, korzystając z funkcji systemu sterowania obrabiarki prowadzić procesy pomiaru, sprawdzić poprawność wykonania wyrobów, a także dokonać krytycznej analizy zastosowanych rozwiązań. | MBM2P_U10<br>MBM2P_U29               |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                             |                                      |
| <b>K1</b>                                  | Jest świadomy roli inżyniera mechaniki i budowy maszyn w społeczeństwie szczególnie w zakresie propagowania nowoczesnych rozwiązań technicznych.                                            | MBM2P_K02                            |

| <b>Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>                                                                    |                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                           | studia niestacjonarne                                                                                                        |
| Ocena programu sterującego pracą obrabiarki CNC w systemie HEIDENHAIN TNC /640 wykonanego na podstawie rysunku wykonawczego. | Ocena programu sterującego pracą obrabiarki CNC w systemie HEIDENHAIN TNC /640 wykonanego na podstawie rysunku wykonawczego. |

| <b>Treści programowe przedmiotu</b>         |                                                                                                                                                                                                                               |               |                |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| <b>Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.</b> |                                                                                                                                                                                                                               |               |                |
|                                             | Treści programowe                                                                                                                                                                                                             | Liczba godzin |                |
|                                             |                                                                                                                                                                                                                               | stacjonarne   | niestacjonarne |
| <b>W1</b>                                   | SL-cykle - struktura programu, definiowanie geometrii konturu, danych konturu oraz cykli obróbki zgrubnej i wykończeniowej, zasady definiowania konturów w podprogramach, zasady definiowania elementów typu wyspa i kieszeń. | 2             |                |
| <b>W2</b>                                   | SL-cykle - zasady definiowania obróbki sumy zdefiniowanych konturów, ich części wspólnej oraz różnicy. Przykład zastosowania SL-cykli na podstawie wybranego rysunku wykonawczego.                                            | 2             |                |
| <b>W3</b>                                   | SL-cykle – zasady definiowania obróbki cech geometrycznych opisywanych za pomocą wielu konturów. Zasady definicji otworów jako miejsc wejścia narzędzia w obrabiany przedmiot.                                                | 2             |                |
| <b>W4</b>                                   | SL-cykle – wykorzystanie konwertera DXF do definiowania położenia punktu zerowego, opisu konturów i położenia punktów na podstawie rysunków zaimportowanych w formacie DXF oraz STL.                                          | 2             |                |
| <b>W5</b>                                   | SL-cykle – zasady definiowania obróbki obszarów o różnej głębokości skrawania.                                                                                                                                                | 2             |                |
| <b>W6</b>                                   | SL-cykle – Przykład zastosowania programowania SL-cykli na podstawie wybranego rysunku wykonawczego.                                                                                                                          | 2             |                |

|                     |                                                                                                                                                                                 |           |  |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|
| <b>W7</b>           | Programowanie parametryczne - podstawy. Lista parametrów Q oraz ich rodzaje (Ql, QR, QS), zasady definiowania.                                                                  | 2         |  |
| <b>W8</b>           | Programowanie parametryczne z zastosowaniem podstawowych funkcji arytmetycznych oraz trygonometrycznych, zasady definiowania funkcji skoku warunkowego.                         | 2         |  |
| <b>W9</b>           | Przykład zastosowania programowania parametrycznego na podstawie wybranego rysunku wykonawczego.                                                                                | 2         |  |
| <b>W10</b>          | Programowanie cykli pomiarowych w trybie pracy ręcznej - obrót układu współrzędnych, pomiary punktu zerowego przedmiotu obrabianego, zasady kalibracji sondy pomiarowej.        | 2         |  |
| <b>W11</b>          | Programowanie wybranych cykli pomiarowych w trybie programowania, pomiary punktu zerowego przedmiotu obrabianego, pomiary wybranych cech geometrycznych przedmiotu obrabianego. | 2         |  |
| <b>W12</b>          | Zasady programowania FK - Free Contouring, definiowanie wybranych funkcji FL, FLT, FC, FCT, FPOL.                                                                               | 2         |  |
| <b>W13</b>          | Zasady programowania FK - Free Contouring, definiowanie wybranych funkcji X, Y, PR, PA, LEN, AN, CLSD.                                                                          | 2         |  |
| <b>W14</b>          | Zasady programowania FK - Free Contouring, definiowanie wybranych funkcji P1X, P1Y, P2X, P2Y, PDX, PDY, D, PAR, DP.                                                             | 2         |  |
| <b>W15</b>          | Przykład zastosowania FK na podstawie wybranego rysunku wykonawczego.                                                                                                           | 2         |  |
| <b>Suma godzin:</b> |                                                                                                                                                                                 | <b>30</b> |  |

| <b>Metody/techniki i środki dydaktyczne</b>                                                        |                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                 | studia niestacjonarne                                                                              |
| Wykład z prezentacją multimedialną. Wykład z wykorzystaniem programów komputerowych i symulatorów. | Wykład z prezentacją multimedialną. Wykład z wykorzystaniem programów komputerowych i symulatorów. |

| <b>Obciążenie pracą studenta</b>                                                                                                           |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 30                                               |                | 0                | 0              |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             | 0                                                |                | 0                | 0              |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 3                                                |                | 0                | 0              |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 12                                               |                | 0                | 0              |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 | 0                                                |                | 0                | 0              |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 45                                               |                | 0                | 0              |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 1,5                                              |                |                  |                |

|                                                                                              |  |   |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|---|
| w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |  | 0 | 0 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|---|

| Literatura podstawowa i uzupełniająca |                                               |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1                                     | HEIDENHAIN TNC 640 - dialog tekstem otwartym. |
| 2                                     | HEIDENHAIN TNC 640 - programowanie cykli.     |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                                                                  |                        |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu:</b><br><b>Zaawansowane techniki w programowaniu obrabiarek</b>              | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                                                                  | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                                                                  | MM_21/1-b              |                       |
| <b>Przedmiot w języku angielskim:</b><br><b>Advanced techniques in machine tools programming</b> |                        |                       |

|                       |                    |          |                        |               |
|-----------------------|--------------------|----------|------------------------|---------------|
| <b>Typ przedmiotu</b> | <b>obowiązkowy</b> |          | <b>rok studiów</b>     | <b>drugi</b>  |
|                       | <b>obieralny</b>   | <b>X</b> | <b>semestr studiów</b> | <b>trzeci</b> |

|                          |                              |          |
|--------------------------|------------------------------|----------|
| <b>Forma kształcenia</b> | <b>studia stacjonarne</b>    | <b>X</b> |
|                          | <b>studia niestacjonarne</b> |          |

|                           |                                        |                              |  |
|---------------------------|----------------------------------------|------------------------------|--|
| <b>Instytut</b>           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                              |  |
| <b>Katedra</b>            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                              |  |
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | <b>studia stacjonarne</b>              | <b>studia niestacjonarne</b> |  |
|                           | dr inż. Andrzej Zyśko                  |                              |  |

| <b>Forma zajęć</b><br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | <b>Liczba godzin:</b> |                       | <b>Liczba punktów ECTS:</b> |                       | <b>w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:</b> |                       |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                 | studia stacjonarne    | studia niestacjonarne | studia stacjonarne          | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                                  | studia niestacjonarne |
| <b>Laboratorium</b>                                             | 30                    |                       | 1,5                         |                       | 1,5                                                                                                 |                       |

| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b> |                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                                                      | Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej           |
| <b>2</b>                                                                      | Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych                                         |
| <b>3</b>                                                                      | Ma podstawową wiedzę z programowania obrabiarek sterowanych numerycznie w systemie HEIDENHAIN TNC 640. |

| <b>Cele przedmiotu</b> |                                                                                          |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C1</b>              | Zapoznanie studentów z zaawansowanymi funkcjami systemu HEIDENHAIN TNC 640               |
| <b>C2</b>              | Zapoznanie studentów z programowaniem zabiegów pomiarowych w systemie HEIDENHAIN TNC 640 |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                             | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b>                  |                                                                                                                                                                                             |                                      |
| <b>W1</b>                                  | Ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę z programowania maszyn technologicznych.                                                                                                               | MBM2P_W12<br>MBM2P_W14               |
| <b>W2</b>                                  | Zna i rozumie w pogłębiony sposób wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanych technik programowania obrabiarek CNC oraz programowania zabiegów pomiarowych.                                | MBM2P_W10<br>MBM2P_W12               |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                             |                                      |
| <b>U1</b>                                  | Potrafi programować obrabiarki sterowane numerycznie korzystając z dedykowanego systemu komputerowego.                                                                                      | MBM2P_U10                            |
| <b>U2</b>                                  | Potrafi, korzystając z funkcji systemu sterowania obrabiarki prowadzić procesy pomiaru, sprawdzić poprawność wykonania wyrobów, a także dokonać krytycznej analizy zastosowanych rozwiązań. | MBM2P_U10<br>MBM2P_U29               |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                             |                                      |
| <b>K1</b>                                  | Jest świadomy roli inżyniera mechaniki i budowy maszyn w społeczeństwie szczególnie w zakresie propagowania nowoczesnych rozwiązań technicznych.                                            | MBM2P_K02                            |

| <b>Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>                                                                    |                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                           | studia niestacjonarne                                                                                                        |
| Ocena programu sterującego pracą obrabiarki CNC w systemie HEIDENHAIN TNC /640 wykonanego na podstawie rysunku wykonawczego. | Ocena programu sterującego pracą obrabiarki CNC w systemie HEIDENHAIN TNC /640 wykonanego na podstawie rysunku wykonawczego. |

| <b>Treści programowe przedmiotu</b>         |                                                                                                                                                                                                |               |                |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| <b>Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.</b> |                                                                                                                                                                                                |               |                |
|                                             | Treści programowe                                                                                                                                                                              | Liczba godzin |                |
|                                             |                                                                                                                                                                                                | stacjonarne   | niestacjonarne |
| <b>L1</b>                                   | Wykonanie programu sterującego pracą frezarki CNC z systemem sterowania HEIDENHAIN TNC 640 na podstawie rysunku wykonawczego. Program obróbkowy powinien zawierać definicję wielu konturów.    | 2             |                |
| <b>L2</b>                                   | Wykonanie programu sterującego pracą frezarki CNC z systemem sterowania HEIDENHAIN TNC 640 na podstawie dokumentacji CAD z wykorzystaniem konwertera DXF.                                      | 2             |                |
| <b>L3</b>                                   | Wykonanie programu sterującego pracą frezarki CNC z systemem sterowania HEIDENHAIN TNC 640 z wykorzystaniem SL-cykli w przypadku przedmiotu zawierającego różne głębokości cech geometrycznych | 2             |                |
| <b>L4</b>                                   | Wykonanie programów sparametryzowanych z zastosowaniem parametrów Q w systemie Heidenhain TNC640 oraz wykonanie dokumentacji CAD z uwzględnieniem wymiarów parametrycznych..                   | 8             |                |
| <b>L5</b>                                   | Programowanie cykli pomiarowych w trybie programowania na podstawie dokumentacji technicznej.                                                                                                  | 8             |                |
| <b>Suma godzin:</b>                         |                                                                                                                                                                                                | <b>30</b>     |                |

| Metody/techniki i środki dydaktyczne                                                                               |                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                 | studia niestacjonarne                                                                                              |
| Metoda aktywizująca z praktycznym działaniem studentów z wykorzystaniem symulatorów komputerowych. Praca w grupie. | Metoda aktywizująca z praktycznym działaniem studentów z wykorzystaniem symulatorów komputerowych. Praca w grupie. |

| Obciążenie pracą studenta                                                                                                                  |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 30                                               |                | 30               |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             | 0                                                |                | 0                |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 2                                                |                | 2                |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 13                                               |                | 13               |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 | 0                                                |                | 0                |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 45                                               |                | 45               |                |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 1,5                                              |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |                                                  |                | 1,5              |                |

| Literatura podstawowa i uzupełniająca |                                               |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1                                     | HEIDENHAIN TNC 640 - dialog tekstem otwartym. |
| 2                                     | HEIDENHAIN TNC 640 - programowanie cykli.     |



## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                                         |                        |                       |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu:</b><br>Utrzymanie ruchu w przedsiębiorstwie        | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                                         | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                                         | MM_21/2-a              |                       |
| <b>Przedmiot w języku angielskim:</b> Enterprise maintenance operations |                        |                       |

|                       |             |   |                        |    |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|----|
| <b>Typ przedmiotu</b> | obowiązkowy |   | <b>rok studiów</b>     | I  |
|                       | obieralny   | X | <b>semestr studiów</b> | II |

|                          |                       |   |
|--------------------------|-----------------------|---|
| <b>Forma kształcenia</b> | studia stacjonarne    | X |
|                          | studia niestacjonarne |   |

|                           |                                        |                              |
|---------------------------|----------------------------------------|------------------------------|
| <b>Instytut</b>           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                              |
| <b>Katedra</b>            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                              |
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | <b>studia stacjonarne</b>              | <b>studia niestacjonarne</b> |
|                           | dr hab. inż. Jerzy Józwik, prof. PANS  |                              |

| Forma zajęć<br>dydaktycznych<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                           | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| Wykład                                                                    | 15                 |                       | 1                    |                       | 0                                                                                            |                       |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                      | Znajomości zagadnień budowy i eksploatacji maszyn i urządzeń, napraw, remontów i obsługi. |
| 2                                                                      | Znajomość organizacji i zarządzania przedsiębiorstwem i filozofii Kaizen.                 |
| 3                                                                      | Znajomość wiedzy z zakresu inżynierii produkcji, gospodarki magazynowej i logistyki.      |

| Cele przedmiotu |                                                                                                                                           |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1              | Opanowanie wiedzy z zakresu utrzymania ruchu w przedsiębiorstwie.                                                                         |
| C2              | Nabywanie umiejętności praktycznych w zakresie utrzymania ruchu, zaopatrzenia i projektowania systemów logistycznych w przedsiębiorstwie. |
| C2              | Zarządzanie gospodarką materiałową, narzędziową i parkiem maszynowym w przedsiębiorstwie.                                                 |

| Symbol efektu | Przedmiotowe efekty uczenia się | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|---------------|---------------------------------|--------------------------------------|
|               | <b>W zakresie wiedzy:</b>       |                                      |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                       | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W1</b>                                  | Opanowanie wiedzy w zakresie działań i procesów realizowane w ramach systemu produkcyjnego, mających na celu zagwarantowanie prawidłowej eksploatacji infrastruktury technicznej                                                                                                                      | MBM2P_W09<br>MBM2P_W12<br>MBM2P_W14  |
| <b>W2</b>                                  | Zdobycie wiedzy z zakresu zapewnieniem dostępności infrastruktury technicznej zakładu, takiej jak: maszyny, urządzenia, instalacje, środki transportu, logistyki, komputerowych systemów wspomagania procesu zarządzania i organizacji produkcji, itp.                                                | MBM2P_W10<br>MBM2P_W12<br>MBM2P_W19  |
| <b>W3</b>                                  | Opanowanie wiedzy z zakresu zarządzania i modelowania gospodarki narzędziowej, materiałowej i logistycznej w przedsiębiorstwie w tym również wykorzystania systemów i narzędzi informatycznych.                                                                                                       | MBM2P_W02<br>MBM2P_W07<br>MBM2P_W19  |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                      |
| <b>U1</b>                                  | Nabycie praktycznych umiejętność syntetyzowania wiedzy i doskonalenia systemów utrzymania ruchu w przedsiębiorstwie.                                                                                                                                                                                  | MBM2P_U01<br>MBM2P_U13<br>MBM2P_U18  |
| <b>U2</b>                                  | Nabycie umiejętność projektowania zaawansowanych i nowoczesnych systemów utrzymania ruchu wspomaganych narzędziami informatycznymi.                                                                                                                                                                   | MBM2P_U06<br>MBM2P_U10<br>MBM2P_U14  |
| <b>U2</b>                                  | Nabycie umiejętność szybkiej reorganizacji zarządzania systemami utrzymania w przedsiębiorstwie celem zapewnienia ciągłości produkcyjnej.                                                                                                                                                             | MBM2P_U13<br>MBM2P_U18<br>MBM2P_U24  |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                      |
| <b>K1</b>                                  | Ugruntowanie świadomości, roli i odpowiedzialności inżyniera we współczesnej rzeczywistości przemysłowej, w tym odpowiedzialności za utrzymanie ruchu w przedsiębiorstwie, ciągłość produkcji i synergiczne współdziałanie podsystemów przedsiębiorstwa, przepływu informacji, narzędzi i materiałów. | MBM2P_K01<br>MBM2P_K02<br>MBM2P_K04  |
| <b>K2</b>                                  | Nabycie umiejętności współpracy i konstruktywnego komunikowania się z w współpracownikami oraz bliższym i dalszym otoczeniem przedsiębiorstwa.                                                                                                                                                        | MBM2P_K02<br>MBM2P_K07               |
| <b>K3</b>                                  | Nabycie umiejętności radzenia sobie z problemami i wyzwaniami utrzymania ruchu, ciągłego jego udoskonalania, wirtualizacji i cyfryzacji.                                                                                                                                                              | MBM2P_K01<br>MBM2P_K02               |

| Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się                                              |                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                              | studia niestacjonarne                                                                           |
| Egzamin pisemny<br>Odpowiedź werbalna<br>Test wielokrotnego wyboru<br>Prezentacja multimedialna | Egzamin pisemny<br>Odpowiedź werbalna<br>Test wielokrotnego wyboru<br>Prezentacja multimedialna |

| Treści programowe przedmiotu         |                                                                                                                                                |               |                |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp. |                                                                                                                                                |               |                |
|                                      | Treści programowe                                                                                                                              | Liczba godzin |                |
|                                      |                                                                                                                                                | stacjonarne   | niestacjonarne |
| <b>W1</b>                            | Wprowadzenie i pojęcia podstawowe. Identyfikacja potrzeb i zasady prowadzenia rejestru wyposażenia przedsiębiorstwa – baza (y) infrastruktury. | 1             |                |

|                     |                                                                                                                                                                                |           |  |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|
| <b>W2</b>           | Zarządzanie gospodarką części zamiennych i dbanie o optymalny stan zapasów. Konserwacje, remonty, naprawy i przeglądy maszyn i urządzeń.                                       | 2         |  |
| <b>W3</b>           | Metody, technologie i narzędzia usuwania awarii oraz dbanie o prawidłowe działanie maszyn i urządzeń. Zapewnienie bezpieczeństwa ludzi i środowiska pracy w przedsiębiorstwie. | 2         |  |
| <b>W4</b>           | Maksymalizacja efektywności i wydajności procesów wytwórczych. Zapewnienie optymalnego zużycia mediów w przedsiębiorstwie.                                                     | 2         |  |
| <b>W5</b>           | Strategie utrzymania ruchu o charakterze korygującym, profilaktycznym i przewidującym.                                                                                         | 2         |  |
| <b>W6</b>           | Realizację przyjętej strategii utrzymania ruchu. Zapewnienie płynnej realizacji zleceń produkcyjnych.                                                                          | 2         |  |
| <b>W7</b>           | Nadzorowanie i integracja wielu obszarów przedsiębiorstwa w procesie utrzymania ruchu.                                                                                         | 1         |  |
| <b>W8</b>           | Systemy logistyczne w przedsiębiorstwie.                                                                                                                                       | 2         |  |
| <b>W9</b>           | Systemy magazynowe w przedsiębiorstwie. Zaliczenie i wpisy ocen                                                                                                                | 1         |  |
| <b>Suma godzin:</b> |                                                                                                                                                                                | <b>15</b> |  |

| <b>Metody/techniki i środki dydaktyczne</b>                                       |                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                | studia niestacjonarne                                                             |
| Prezentacja multimedialna<br>Prezentacja video<br>Pokazy i prezentacje praktyczne | Prezentacja multimedialna<br>Prezentacja video<br>Pokazy i prezentacje praktyczne |

| <b>Obciążenie pracą studenta</b>                                                                                                           |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 15                                               |                | 0                |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             | 0                                                |                | 0                |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 3                                                |                | 0                |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 12                                               |                | 0                |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 | 0                                                |                | 0                |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 30                                               |                | 0                |                |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 1                                                |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |                                                  |                | 0                |                |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                                |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.                                           | Marek Kacperak, Sławomir Szymaniec: Utrzymanie ruchu w przemyśle, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1, 2020r. |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.                                           | Marek Fidali: Metody diagnostyki maszyn i urządzeń w predykcyjnym utrzymaniu ruchu. Elamed Media Group,                                                                                                |
| 3.                                           | Kazimierz Szatkowski: Nowoczesne zarządzanie produkcją. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2014r.                                                                                                                |
| 4.                                           | Małgorzata Pleskot, Zbigniew Wiśniewski, Jerzy Lewandowski: TPM kompleksowe utrzymanie ruchu w przedsiębiorstwie. Wydawnictwo: Politechnika Łódzka, 2015.                                              |
| 5.                                           | Piotr Bonarski, Maciej Gniadek, Piotr Wierzbicki, Adam Wysoczański: Strategia Utrzymania Ruchu w Praktyce. Wersja internetowa                                                                          |
| 6.                                           | Lewandowski J., Wiśniewski Z., TPM, Kompleksowe utrzymanie ruchu w przedsiębiorstwie. Monografia, Politechnika Łódzka, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2015                                   |
| 7.                                           | Lewandowski J.: Procesy decyzyjne w niezawodności i eksploatacji obiektów technicznych o ciągłym procesie technologicznym, Monografia Politechniki Łódzkiej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 2008r. |
| 8.                                           | Lewandowski J.: Zarządzanie środkami trwałymi i gospodarką naprawczą w przedsiębiorstwie, Wydawnictwo MARCUS, Łódź, 1997r.                                                                             |
| 9.                                           | Dorota Bartochowska, Roman Ferenc: Utrzymanie ruchu w niewielkich firmach. Monografie Politechniki Łódzkiej, Politechnika Łódzka, 2014                                                                 |
| 10.                                          | Stanisław Legutko, Podstawy eksploatacji maszyn, WSiP 2010                                                                                                                                             |
| 11.                                          | Jeffrey K. Liker Droga toyoty ? 14 zasad zarządzania wiodącej firmy produkcyjnej świata. Wydawnictwo MT Biznes, 2005r.                                                                                 |
| 12.                                          | James P. Womack, Daniel T. Jones. Lean Thinking - szczupłe myślenie. Wydawnictwo ProdPress, 2008r.                                                                                                     |
| 13.                                          | Pascal Flatres i Michał Parda: Utrzymanie Ruchu strategię i narzędzia. Olsztyn.                                                                                                                        |
| 14.                                          | Autonomiczne utrzymanie ruchu dla Operatorów, Japan Institute of Plant Maintenance, ProdPublishing.com                                                                                                 |
| 15.                                          | TPM dla każdego Operatora, Japan Institute of Plant Maintenance, ProdPublishing.com                                                                                                                    |
| 16.                                          | OEE dla operatorów. Całkowita Efektywność Wyposażenia, Japan Institute of Plant Maintenance , ProdPublishing.com Tokutaro Suzuki,                                                                      |
| 17.                                          | TPM in Process Industries, Taylor & Francis Inc, 1994                                                                                                                                                  |
| 18.                                          | O Inżynieria & Utrzymanie Ruchu. Profesjonalny dwumiesięcznik branżowy od 2004r.                                                                                                                       |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                                         |                        |                       |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu:</b><br>Utrzymanie ruchu w przedsiębiorstwie        | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                                         | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                                         | MM_21/2-b              |                       |
| <b>Przedmiot w języku angielskim:</b> Enterprise maintenance operations |                        |                       |

|                       |             |   |                        |    |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|----|
| <b>Typ przedmiotu</b> | obowiązkowy |   | <b>rok studiów</b>     | I  |
|                       | obieralny   | X | <b>semestr studiów</b> | II |

|                          |                       |   |
|--------------------------|-----------------------|---|
| <b>Forma kształcenia</b> | studia stacjonarne    | X |
|                          | studia niestacjonarne |   |

|                           |                                        |                              |
|---------------------------|----------------------------------------|------------------------------|
| <b>Instytut</b>           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                              |
| <b>Katedra</b>            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                              |
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | <b>studia stacjonarne</b>              | <b>studia niestacjonarne</b> |
|                           | dr hab. inż. Jerzy Józwik, prof. PANS  |                              |

| <b>Forma zajęć</b><br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | <b>Liczba godzin:</b> |                       | <b>Liczba punktów ECTS:</b> |                       | <b>w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:</b> |                       |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                 | studia stacjonarne    | studia niestacjonarne | studia stacjonarne          | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                                  | studia niestacjonarne |
| Ćwiczenia projektowe                                            | 30                    |                       | 1,5                         |                       | 1,5                                                                                                 |                       |

| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b> |                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                             | Znajomości zagadnień budowy i eksploatacji maszyn i urządzeń, napraw, remontów i obsługi. |
| 2                                                                             | Znajomość organizacji i zarządzania przedsiębiorstwem i filozofii Kaizen.                 |
| 3                                                                             | Znajomość wiedzy z zakresu inżynierii produkcji, gospodarki magazynowej i logistyki.      |

| <b>Cele przedmiotu</b> |                                                                                                                                           |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1                     | Opanowanie wiedzy z zakresu utrzymania ruchu w przedsiębiorstwie.                                                                         |
| C2                     | Nabywanie umiejętności praktycznych w zakresie utrzymania ruchu, zaopatrzenia i projektowania systemów logistycznych w przedsiębiorstwie. |
| C2                     | Zarządzanie gospodarką materiałową, narzędziową i parkiem maszynowym w przedsiębiorstwie.                                                 |

| <b>Symbol efektu</b> | <b>Przedmiotowe efekty uczenia się</b> | <b>Odwołanie się do efektów uczenia się</b> |
|----------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------|
|                      | <b>W zakresie wiedzy:</b>              |                                             |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                       | Odwolanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W1</b>                                  | Opanowanie wiedzy w zakresie działań i procesów realizowane w ramach systemu produkcyjnego, mających na celu zagwarantowanie prawidłowej eksploatacji infrastruktury technicznej                                                                                                                      | MBM2P_W09<br>MBM2P_W12<br>MBM2P_W14  |
| <b>W2</b>                                  | Zdobycie wiedzy z zakresu zapewnieniem dostępności infrastruktury technicznej zakładu, takiej jak: maszyny, urządzenia, instalacje, środki transportu, logistyki, komputerowych systemów wspomagania procesu zarządzania i organizacji produkcji, itp.                                                | MBM2P_W10<br>MBM2P_W12<br>MBM2P_W19  |
| <b>W3</b>                                  | Opanowanie wiedzy z zakresu zarządzania i modelowania gospodarki narzędziowej, materiałowej i logistycznej w przedsiębiorstwie w tym również wykorzystania systemów i narzędzi informatycznych.                                                                                                       | MBM2P_W02<br>MBM2P_W07<br>MBM2P_W19  |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                      |
| <b>U1</b>                                  | Nabycie praktycznych umiejętność syntetyzowania wiedzy i doskonalenia systemów utrzymania ruchu w przedsiębiorstwie.                                                                                                                                                                                  | MBM2P_U01<br>MBM2P_U13<br>MBM2P_U18  |
| <b>U2</b>                                  | Nabycie umiejętność projektowania zaawansowanych i nowoczesnych systemów utrzymania ruchu wspomaganych narzędziami informatycznymi.                                                                                                                                                                   | MBM2P_U06<br>MBM2P_U10<br>MBM2P_U14  |
| <b>U2</b>                                  | Nabycie umiejętność szybkiej reorganizacji zarządzania systemami utrzymania w przedsiębiorstwie celem zapewnienia ciągłości produkcyjnej.                                                                                                                                                             | MBM2P_U13<br>MBM2P_U18<br>MBM2P_U24  |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                      |
| <b>K1</b>                                  | Ugruntowanie świadomości, roli i odpowiedzialności inżyniera we współczesnej rzeczywistości przemysłowej, w tym odpowiedzialności za utrzymanie ruchu w przedsiębiorstwie, ciągłość produkcji i synergiczne współdziałanie podsystemów przedsiębiorstwa, przepływu informacji, narzędzi i materiałów. | MBM2P_K01<br>MBM2P_K02<br>MBM2P_K04  |
| <b>K2</b>                                  | Nabycie umiejętności współpracy i konstruktywnego komunikowania się z w współpracownikami oraz bliższym i dalszym otoczeniem przedsiębiorstwa.                                                                                                                                                        | MBM2P_K02<br>MBM2P_K07               |
| <b>K3</b>                                  | Nabycie umiejętności radzenia sobie z problemami i wyzwaniami utrzymania ruchu, ciągłego jego udoskonalania, wirtualizacji i cyfryzacji.                                                                                                                                                              | MBM2P_K01<br>MBM2P_K02               |

| Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się                   |                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                   | studia niestacjonarne                                                |
| Opracowanie projektu<br>Obrona ustna projektu<br>Kolokwium cząstkowe | Opracowanie projektu<br>Obrona ustna projektu<br>Kolokwium cząstkowe |

| Treści programowe przedmiotu         |                                                                                  |               |                |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp. |                                                                                  |               |                |
|                                      | Treści programowe                                                                | Liczba godzin |                |
|                                      |                                                                                  | stacjonarne   | niestacjonarne |
| <b>Proj. 1</b>                       | Projekt systemu logistycznego dostaw i wysyłki w przedsiębiorstwie (dystrybucji) | 6             |                |
| <b>Proj. 2</b>                       | Projekt systemu przepływu narzędzi, materiałów i surowców w przedsiębiorstwie    | 6             |                |

|                     |                                                                                                          |           |  |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|
| <b>Proj. 3</b>      | Projekt systemu utrzymania parku maszynowego w przedsiębiorstwie                                         | 6         |  |
| <b>Proj. 4</b>      | Projekt systemu zapewnienia jakości w przedsiębiorstwie                                                  | 6         |  |
| <b>Proj. 5</b>      | Projekt systemu zarządzania zasobami ludzkimi w przedsiębiorstwie (personelu wykonawczego, technicznego) | 6         |  |
| <b>Suma godzin:</b> |                                                                                                          | <b>30</b> |  |

| <b>Metody/techniki i środki dydaktyczne</b> |               |                       |               |
|---------------------------------------------|---------------|-----------------------|---------------|
| studia stacjonarne                          |               | studia niestacjonarne |               |
| Prezentacja                                 | multimedialna | Prezentacja           | multimedialna |
| Komunikacja werbalna                        |               | Komunikacja werbalna  |               |

| <b>Obciążenie pracą studenta</b>                                                                                                           |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 30                                               |                | 30               |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             | 0                                                |                | 0                |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 2                                                |                | 2                |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 13                                               |                | 13               |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 | 0                                                |                | 0                |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 45                                               |                | 45               |                |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 1,5                                              |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |                                                  |                | 1,5              |                |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                            | Marek Kacperak, Sławomir Szymaniec: Utrzymanie ruchu w przemyśle, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1, 2020r.                                                                                         |
| 2                                            | Marek Fidali: Metody diagnostyki maszyn i urządzeń w predykcyjnym utrzymaniu ruchu. Elamed Media Group,                                                                                                |
| 3                                            | Kazimierz Szatkowski: Nowoczesne zarządzanie produkcją. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2014r.                                                                                                                |
| 4                                            | Małgorzata Pleskot, Zbigniew Wiśniewski, Jerzy Lewandowski: TPM kompleksowe utrzymanie ruchu w przedsiębiorstwie. Wydawnictwo: Politechnika Łódzka, 2015.                                              |
| 5                                            | Piotr Bonarski, Maciej Gniadek, Piotr Wierzbicki, Adam Wysoczański: Strategia Utrzymania Ruchu w Praktyce. Wersja internetowa                                                                          |
| 6                                            | Lewandowski J., Wiśniewski Z., TPM, Kompleksowe utrzymanie ruchu w przedsiębiorstwie. Monografia, Politechnika Łódzka, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2015                                   |
| 7                                            | Lewandowski J.: Procesy decyzyjne w niezawodności i eksploatacji obiektów technicznych o ciągłym procesie technologicznym, Monografia Politechniki Łódzkiej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 2008r. |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8                                            | Lewandowski J.: Zarządzanie środkami trwałymi i gospodarką naprawczą w przedsiębiorstwie, Wydawnictwo MARCUS, Łódź, 1997r.             |
| 9                                            | Dorota Bartochowska, Roman Ferenc: Utrzymanie ruchu w niewielkich firmach. Monografie Politechniki Łódzkiej, Politechnika Łódzka, 2014 |
| 10                                           | Stanisław Legutko, Podstawy eksploatacji maszyn, WSiP 2010                                                                             |
| 11                                           | Jeffrey K. Liker Droga toyoty ? 14 zasad zarządzania wiodącej firmy produkcyjnej świata. Wydawnictwo MT Biznes, 2005r.                 |
| 12                                           | James P. Womack, Daniel T. Jones. Lean Thinking - szczupłe myślenie. Wydawnictwo ProdPress, 2008r.                                     |
| 13                                           | Pascal Flatres i Michał Parda: Utrzymanie Ruchu strategię i narzędzia. Olsztyn.                                                        |
| 14                                           | Autonomiczne utrzymanie ruchu dla Operatorów, Japan Institute of Plant Maintenance, ProdPublishing.com                                 |
| 15                                           | TPM dla każdego Operatora, Japan Institute of Plant Maintenance, ProdPublishing.com                                                    |
| 16                                           | OEE dla operatorów. Całkowita Efektywność Wyposażenia, Japan Institute of Plant Maintenance , ProdPublishing.com Tokutaro Suzuki,      |
| 17                                           | TPM in Process Industries, Taylor & Francis Inc, 1994                                                                                  |
| 18                                           | O Inżynierii & Utrzymaniu Ruchu. Profesjonalny dwumiesięcznik branżowy od 2004r.                                                       |



## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                                   |                        |                       |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu:</b><br>Analiza kosztów wytwarzania           | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                                   | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                                   | MM_21/3-a              |                       |
| <b>Przedmiot w języku angielskim: Manufacturing cost analysis</b> |                        |                       |

|                       |             |   |                        |            |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|------------|
| <b>Typ przedmiotu</b> | obowiązkowy |   | <b>rok studiów</b>     | <b>II</b>  |
|                       | obieralny   | X | <b>semestr studiów</b> | <b>III</b> |

|                          |                       |   |
|--------------------------|-----------------------|---|
| <b>Forma kształcenia</b> | studia stacjonarne    | X |
|                          | studia niestacjonarne |   |

|                           |                                        |                              |
|---------------------------|----------------------------------------|------------------------------|
| <b>Instytut</b>           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                              |
| <b>Katedra</b>            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                              |
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | <b>studia stacjonarne</b>              | <b>studia niestacjonarne</b> |
|                           | Dr inż. Jarosław Zubrzycki             |                              |

| Forma dydaktycznych zajęć<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                        | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| wykład                                                                 | 15                 |                       | 1                    |                       | 0                                                                                            |                       |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |                                                          |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1                                                                      | Student posiada wiedzę z zakresu technologii wytwarzania |
| 2                                                                      | Student posiada wiedzę z zakresu technologii maszyn      |
| 3                                                                      | Student posiada podstawową wiedzę z zakresu ekonomii     |

| Cele przedmiotu |                                                                                                                                                                                              |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1              | Poznanie zasad organizacji przedsięwzięć mechanicznych i zadań jego uczestników ze szczególnym uwzględnieniem etapów: zlecenia prac, realizacji projektu, zakończenia i rozliczenia projektu |
| C2              | Poznanie zasad, metod i narzędzi planowania kosztów prac w przemyśle maszynowym, oraz kalkulacji cen                                                                                         |
| C3              | Przygotowanie do analizowania dokumentacji przetargowej i umów o wykonanie prac                                                                                                              |

| Symbol efektu | Przedmiotowe efekty uczenia się | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|---------------|---------------------------------|--------------------------------------|
|               | W zakresie wiedzy:              |                                      |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                   | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| MBM2P_W10                                  | ma rozszerzoną wiedzę w zakresie zastosowań informatyki w mechanice i budowie maszyn, w tym wykorzystania arkuszy kalkulacyjnych i relacyjnych baz danych oraz posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie języka SQL | MBM2P_W10                            |
| MBM2P_W19                                  | zna zasady tworzenia kosztorysów w obszarze budowy i eksploatacji maszyn i urządzeń                                                                                                                               | MBM2P_W19                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                   |                                      |
| MBM2P_U24                                  | potrafi przygotować kosztorys umożliwiający przeprowadzenie analizy ekonomicznej i zaplanowanie procesu produkcyjnego                                                                                             | MBM2P_U24                            |
| MBM2P_U26                                  | potrafi opracować kosztorys uwzględniający czas potrzebny na realizację zadań inżynierskich                                                                                                                       | MBM2P_U26                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                   |                                      |
| MBM21P_K04                                 | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną; jest gotowy podporządkować się zasadom pracy w zespole i ponosić odpowiedzialność za wspólnie podejmowane działania                                              | MBM2P_K04                            |

| Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się |                                          |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                 | studia niestacjonarne                    |
| Zaliczenie końcowe kolokwium/test wiedzy           | Zaliczenie końcowe kolokwium/test wiedzy |

| Treści programowe przedmiotu |                                                                                         |               |                |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Forma zajęć – wykłady        |                                                                                         |               |                |
|                              | Treści programowe                                                                       | Liczba godzin |                |
|                              |                                                                                         | stacjonarne   | niestacjonarne |
| <b>W1</b>                    | Struktura i majątek przedsiębiorstwa. Zarządzanie kosztami w różnych typach organizacji | 2             |                |
| <b>W2</b>                    | Analiza kosztów w układzie rodzajowym                                                   | 1             |                |
| <b>W3</b>                    | Analiza kosztów w układzie kalkulacyjnym                                                | 1             |                |
| <b>W4</b>                    | Analiza kosztów pośrednich. Analiza kosztów bezpośrednich                               | 2             |                |
| <b>W5</b>                    | Analiza kosztów ogólnych. Analiza kosztów jednostkowych                                 | 2             |                |
| <b>W6</b>                    | Efektywność inwestycji                                                                  | 1             |                |
| <b>W7</b>                    | Koszty przygotowania produkcji. Rachunek kosztów operacji                               | 2             |                |
| <b>W8</b>                    | Kosztowe wariantowanie procesów technologicznych                                        | 2             |                |
| <b>W9</b>                    | Analiza kosztów oprzyrządowania technologicznego                                        | 2             |                |
| <b>Suma godzin:</b>          |                                                                                         | <b>15</b>     |                |

| Metody/techniki i środki dydaktyczne         |                                              |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------|
| studia stacjonarne                           | studia niestacjonarne                        |
| Wykład poparty multimedialnymi prezentacjami | Wykład poparty multimedialnymi prezentacjami |

| Obciążenie pracą studenta                                                                                      |                                                  |                |                  |                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                               | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze   | 15                                               |                | 0                |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze | 0                                                |                | 0                |                |

|                                                                                                                                            |    |  |   |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|---|--|
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 13 |  | 0 |  |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 2  |  | 0 |  |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 | 0  |  | 0 |  |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 30 |  | 0 |  |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 1  |  |   |  |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |    |  | 0 |  |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                     | Bednarski L. i in. <i>Analiza ekonomiczna przedsiębiorstwa</i> . Wyd. Akademii Ekonomicznej Wrocław 1998                        |
| <b>2</b>                                     | Matuszek J., Kłosowski M., Krokosz-Krynke Z. <i>Rachunek kosztów dla inżynierów</i> . Wyd. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne 2011 |
| <b>3</b>                                     | Warnecke H.J., Bullinger H.J., Hichert R., Voegele A. <i>Rachunek kosztów dla inżynierów</i> . WNT Warszawa 1993                |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                                   |                        |                       |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu:</b><br>Analiza kosztów wytwarzania           | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                                   | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                                   | MM_21/3-a              |                       |
| <b>Przedmiot w języku angielskim: Manufacturing cost analysis</b> |                        |                       |

|                       |             |   |                        |            |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|------------|
| <b>Typ przedmiotu</b> | obowiązkowy |   | <b>rok studiów</b>     | <b>II</b>  |
|                       | obieralny   | X | <b>semestr studiów</b> | <b>III</b> |

|                          |                       |   |
|--------------------------|-----------------------|---|
| <b>Forma kształcenia</b> | studia stacjonarne    | X |
|                          | studia niestacjonarne |   |

|                           |                                        |                              |
|---------------------------|----------------------------------------|------------------------------|
| <b>Instytut</b>           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                              |
| <b>Katedra</b>            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                              |
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | <b>studia stacjonarne</b>              | <b>studia niestacjonarne</b> |
|                           | Dr inż. Jarosław Zubrzycki             |                              |

| Forma zajęć<br>dydaktycznych<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                           | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| <b>projekt</b>                                                            | 30                 |                       | 1,5                  |                       | 1,5                                                                                          |                       |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |                                                          |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                                               | Student posiada wiedzę z zakresu technologii wytwarzania |
| <b>2</b>                                                               | Student posiada wiedzę z zakresu technologii maszyn      |
| <b>3</b>                                                               | Student posiada podstawową wiedzę z zakresu ekonomii     |

| Cele przedmiotu |                                                                                                                                                                                              |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C1</b>       | Poznanie zasad organizacji przedsięwzięć mechanicznych i zadań jego uczestników ze szczególnym uwzględnieniem etapów: zlecenia prac, realizacji projektu, zakończenia i rozliczenia projektu |
| <b>C2</b>       | Poznanie zasad, metod i narzędzi planowania kosztów prac w przemyśle maszynowym, oraz kalkulacji cen                                                                                         |
| <b>C3</b>       | Przygotowanie do analizowania dokumentacji przetargowej i umów o wykonanie prac                                                                                                              |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                   | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b>                  |                                                                                                                                                                                                                   |                                      |
| MBM2P_W10                                  | ma rozszerzoną wiedzę w zakresie zastosowań informatyki w mechanice i budowie maszyn, w tym wykorzystania arkuszy kalkulacyjnych i relacyjnych baz danych oraz posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie języka SQL | MBM2P_W10                            |
| MBM2P_W19                                  | zna zasady tworzenia kosztorysów w obszarze budowy i eksploatacji maszyn i urządzeń                                                                                                                               | MBM2P_W19                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                   |                                      |
| MBM2P_U24                                  | potrafi przygotować kosztorys umożliwiający przeprowadzenie analizy ekonomicznej i zaplanowanie procesu produkcyjnego                                                                                             | MBM2P_U24                            |
| MBM2P_U26                                  | potrafi opracować kosztorys uwzględniający czas potrzebny na realizację zadań inżynierskich                                                                                                                       | MBM2P_U26                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                   |                                      |
| MBM21P_K04                                 | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną; jest gotowy podporządkować się zasadom pracy w zespole i ponosić odpowiedzialność za wspólnie podejmowane działania                                              | MBM2P_K04                            |

| <b>Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się</b> |                       |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------|
| studia stacjonarne                                        | studia niestacjonarne |
| Projekt zaliczeniowy                                      | Projekt zaliczeniowy  |

| <b>Treści programowe przedmiotu</b> |                                                                                                                              |               |                |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| <b>Forma zajęć – projekt</b>        |                                                                                                                              |               |                |
|                                     | Treści programowe                                                                                                            | Liczba godzin |                |
|                                     |                                                                                                                              | stacjonarne   | niestacjonarne |
| <b>P1</b>                           | Zajęcia wprowadzające: zasady zaliczenia przedmiotu, przydział tematów do indywidualnego opracowania projektu zaliczeniowego | 2             |                |
| <b>P2</b>                           | Opracowanie projektu kosztorysu produkcji prostej maszyny wg przydzielonego tematu.                                          | 26            |                |
| <b>P3</b>                           | Zajęcia podsumowujące. Prezentacja projektu. Zaliczenie laboratorium i wystawienie ocen                                      | 2             |                |
| <b>Suma godzin:</b>                 |                                                                                                                              | <b>30</b>     |                |

| <b>Metody/techniki i środki dydaktyczne</b> |                                             |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
| studia stacjonarne                          | studia niestacjonarne                       |
| Zajęcia projektowe, instruktaż, konsultacje | Zajęcia projektowe, instruktaż, konsultacje |

| Obciążenie pracą studenta                                                                                                                  |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 30                                               |                | 30               |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             | 0                                                |                | 0                |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 2                                                |                | 2                |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 13                                               |                | 13               |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 | 0                                                |                | 0                |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 45                                               |                | 45               |                |
| Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                             | 1,5                                              |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |                                                  |                | 1,5              |                |

| Literatura podstawowa i uzupełniająca |                                                                                                                                 |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                     | Bednarski L. i in. <i>Analiza ekonomiczna przedsiębiorstwa</i> . Wyd. Akademii Ekonomicznej Wrocław 1998                        |
| 2                                     | Matuszek J., Kłosowski M., Krokosz-Krynke Z. <i>Rachunek kosztów dla inżynierów</i> . Wyd. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne 2011 |
| 3                                     | Warnecke H.J., Bullinger H.J., Hichert R., Voegele A. <i>Rachunek kosztów dla inżynierów</i> . WNT Warszawa 1993                |

**Blok obieralny**  
*„Eksploatacja i obsługa statków  
powietrznych”*

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                                                |                        |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu:</b><br>Budowa i eksploatacja statków powietrznych         | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                                                | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                                                | MM_22/1-a              |                       |
| <b>Przedmiot w języku angielskim:</b><br>Aircraft construction and maintenance |                        |                       |

|                       |             |          |                        |           |
|-----------------------|-------------|----------|------------------------|-----------|
| <b>Typ przedmiotu</b> | obowiązkowy |          | <b>rok studiów</b>     | <b>I</b>  |
|                       | obieralny   | <b>X</b> | <b>semestr studiów</b> | <b>II</b> |

|                          |                       |          |
|--------------------------|-----------------------|----------|
| <b>Forma kształcenia</b> | studia stacjonarne    | <b>X</b> |
|                          | studia niestacjonarne |          |

|                           |                                        |                              |  |
|---------------------------|----------------------------------------|------------------------------|--|
| <b>Instytut</b>           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                              |  |
| <b>Katedra</b>            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                              |  |
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | <b>studia stacjonarne</b>              | <b>studia niestacjonarne</b> |  |
|                           | dr. inż. Tomasz Muszyński              |                              |  |

| <b>Forma dydaktycznych zajęć</b><br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | <b>Liczba godzin:</b> |                       | <b>Liczba punktów ECTS:</b> |                       | <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                               | studia stacjonarne    | studia niestacjonarne | studia stacjonarne          | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                                  | studia niestacjonarne |
| <b>Wykład</b>                                                                 | 30                    |                       | 2                           |                       | 0                                                                                                   |                       |

| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b> |                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                                                      | Podstawowa wiedza w zakresie fizyki, metrologii, mechaniki technicznej, aerodynamiki, mechaniki lotu, wytrzymałości materiałów, podstaw konstrukcji maszyn, prawa lotniczego. |
| <b>2</b>                                                                      | Podstawowa wiedza w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych                                                                                       |

| <b>Cele przedmiotu</b> |                                                                                             |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C1</b>              | Zdobycie wiedzy z zakresu budowy i zastosowania podstawowych elementów statku powietrznego. |
| <b>C2</b>              | Poznanie zasad eksploatacji podstawowych elementów statku powietrznego.                     |

| <b>Symbol efektu</b>      | <b>Przedmiotowe efekty uczenia się</b>                                                                                                                      | <b>Odwołanie się do efektów uczenia się</b> |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b> |                                                                                                                                                             |                                             |
| <b>W1</b>                 | ma rozbudowaną i uporządkowaną wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, a w szczególności dotyczącą materiałów stosowanych w budowie statków powietrznych | <i>MBM2P_W06</i>                            |



| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                                         | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| W2                                         | ma zaawansowaną wiedzę na temat aerodynamiki i budowy statku powietrznego, w tym ich układów i systemów oraz zespołów napędowych                                                                                                                                        | MBM2P_W07                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      |
| U1                                         | potrafi zidentyfikować skutki właściwej i niewłaściwej eksploatacji statków powietrznych oraz określić ich wpływ na niezawodność konstrukcji i bezpieczeństwo eksploatacji systemów lotniczych                                                                          | MBM2P_U05                            |
| U2                                         | potrafi ocenić przydatność oraz możliwość wykorzystania nowych osiągnięć techniki i technologii w zakresie budowy statków powietrznych, w tym aerodynamiki, wyposażenia, stosowanych materiałów oraz układów napędowych jak również zintegrowanych systemów pokładowych | MBM2P_U17                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      |
| K1                                         | ma świadomość konieczności dalszego doskonalenia się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści; świadomie planuje ścieżkę własnej kariery                                    | MBM2P_K01                            |
| K2                                         | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną; jest gotowy podporządkować się zasadom pracy w zespole i ponosić odpowiedzialność za wspólnie podejmowane działania                                                                                                    | MBM2P_K07                            |

| Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                                                                                       | studia niestacjonarne                                                                                                                                                                    |
| Krótkie sprawdziany podczas wykładu w trakcie semestru, których wyniki są dyskutowane. Pisemne sprawdzenie wiedzy z pytaniami otwartymi - dłuższa wypowiedź pisemna. Zaliczenie na ocenę | Krótkie sprawdziany podczas wykładu w trakcie semestru, których wyniki są dyskutowane. Pisemne sprawdzenie wiedzy z pytaniami otwartymi - dłuższa wypowiedź pisemna. Zaliczenie na ocenę |

| Treści programowe przedmiotu         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |                |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |                |
|                                      | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Liczba godzin |                |
|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | stacjonarne   | niestacjonarne |
| W1                                   | <p>Aerodynamika samolotu i sterowanie lotem</p> <p>Działanie i wynik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- regulacja przechylenia: lotki oraz hamulce aerodynamiczne;</li> <li>- regulacja wysokości: stery wysokości, usterzenie integralne, stateczniki zmiennego zasięgu oraz kaczki;</li> <li>- regulacja odchylenia, ograniczniki steru;</li> </ul> <p>Regulacja z użyciem sterolotek, usterzenie motylkowe;</p> <p>Urządzenia podnośnikowe, szczeliny skrzelowe, skrzele, klapy, klapolotki;</p> <p>Urządzenia oporowe, spoilery, hamulce aerodynamiczne, urządzenia zmniejszające siłę nośną;</p> <p>Efekty grzebieni aerodynamicznych płata, krawędzie natarcia z uskokiem;</p> <p>Regulacja warstwy granicznej, generatory wirów, kliny</p> | 2             |                |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|
|           | przeciągnięcia lub wiodące urządzenia brzegowe;<br>Działanie i efekt kłapek wyważających, klapki odciążające i dociążające (wiodące), klapki sterownicze, klapki sprężynowe, wyważenie masowe, nachylenie powierzchni sterowej, aerodynamiczne panele regulacyjne;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |  |
| <b>W2</b> | Loty z dużymi prędkościami<br>Lot z prędkością dźwięku, lot z prędkością poddźwiękową, lot transsoniczny, lot z prędkością ponaddźwiękową, liczba Macha, krytyczna liczba Macha, buffet wysokościowy, fala uderzeniowa, nagrzewanie aerodynamiczne, reguła pól;<br>Czynniki mające wpływ na przepływ powietrza we wlotach silnikowych w samolotach dużej prędkości;<br>Efekty skosu dodatniego na krytycznej liczbie Macha                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2 |  |
| <b>W3</b> | Wymagania dotyczące zdolności do lotu dla wytrzymałości konstrukcyjnej;<br>Klasyfikacja strukturalna, pierwszorzędowa, drugorzędowa i trzeciorzędowa;<br>Brak bezpieczeństwa, trwałość niezawodna, koncepcje dotyczące tolerancji awarii;<br>Strefowe i stanowiskowe systemy identyfikacji;<br>Nacisk, naprężenie, zginanie, ściskanie, ścinanie, skręcanie, rozciąganie, naprężenie obwodowe, zmęczenie materiału;<br>Dreny i zapewnienie wentylacji;<br>Zapewnienie instalacji systemu;<br>Zapewnienie ochrony przed uderzeniem pioruna.<br>Umasienie samolotu<br>Metody konstrukcyjne: pokrycie pracujące kadłuba, wręgi, podłużnice, przegrody, ramy, doublerzy, rozpórki, wiazadła, belki, struktura podłogi, wzmocnienie, metody zdejmowania izolacji, ochrona antykorozyjna, skrzydło, usterzenie ogonowe i urządzenia silnikowe;<br>Woda / odpady (ATA 38)<br>Układ systemu wodnego, dostawa, dystrybucja, obsługa techniczna i drenowanie;<br>System toalet, spłukiwanie i obsługa techniczna;<br>Kwestie związane z korozją | 2 |  |
| <b>W4</b> | Techniki montażu konstrukcji: nitowanie, skręcanie, spajanie;<br>Metody ochrony powierzchni, takie jak chromianowanie, anodyzowanie, malowanie;<br>Czyszczenie powierzchni.<br>Symetria płatowca: metody równania i sprawdzania symetrii.<br>Struktury płatowca – samoloty<br>Kadłub (ATA 52/53/56)<br>Uszczelnianie konstrukcji i utrzymywanie ciśnienia;<br>Skrzydło, statecznik, wspornik i elementy podwozia;<br>Montaż siedzeń i system załadunku;<br>Drzwi i wyjścia awaryjne: konstrukcja, mechanizmy, działanie i urządzenia zabezpieczające;<br>Okna i budowa i mechanizmy wiatrochronu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 |  |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|
|           | <p>Skrzydła (ATA 57)<br/> Budowa;<br/> Przechowywanie paliwa;<br/> Podwozie samolotu, wspornik, powierzchnia sterowa i urządzenia podnoszenia / oporu.<br/> Stateczniki (ATA 55)<br/> Budowa;<br/> Mocowanie powierzchni sterowej.<br/> Powierzchnie sterowe lotu (ATA 55/57)<br/> Budowa i zamocowanie;<br/> Równoważenie – masa i aerodynamika.<br/> Gondole / Wsporniki (ATA 54)<br/> Budowa;<br/> Zapory ogniowe;<br/> Zawieszenie silnika</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |
| <b>W5</b> | <p>Sterowanie lotem (ATA 27)<br/> Sterowanie podstawowe: lotka, ster wysokości, ster pionowy, spoiler;<br/> Regulacja wyważenia;<br/> Aktywna regulacja ładunku;<br/> Urządzenia podnośnikowe;<br/> Wewnętrzny hamulec aerodynamiczny, urządzenia zmniejszające siłę nośną;<br/> Obsługa systemu: ręczna, hydrauliczna, pneumatyczna, elektryczna, sztuczna stateczność i sterowanie „fly-by-wire”;<br/> Sztuczne obciążenie, amortyzator odchylenia, wyważenie Macha, ogranicznik steru, systemy blokady podmuchów;<br/> Równoważenie i ustawienie;<br/> System ostrzegania o przeciągnięciu<br/> Systemy paliwowe (ATA 28)<br/> Układ systemu;<br/> Zbiorniki paliwa;<br/> Systemy dostarczania;<br/> Zrzucanie, odpowietrzanie, drenowanie;<br/> Zasilanie na krzyż i przekazywanie;<br/> Oznaczenia i ostrzeżenia;<br/> Uzupełnianie paliwa i opróżnianie zbiorników z paliwa;<br/> Podłużne systemy równowagi paliwa.<br/> Siła hydrauliczna (ATA 29)<br/> Układ systemu;<br/> Płyny hydrauliczne;<br/> Zbiorniki i akumulatory hydrauliczne;<br/> Wytwarzanie ciśnienia: elektrycznie, mechanicznie, pneumatycznie;<br/> Wytwarzanie ciśnienia w nagłym wypadku;<br/> Regulacja ciśnienia;<br/> Rozdział mocy;<br/> Systemy wykrywania i ostrzegania;<br/> Interfejs z innymi systemami.</p> | 2 |  |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |  |
| <b>W6</b> | <p>Osłona przed lodem i deszczem (ATA 30)</p> <p>Tworzenie, klasyfikowanie i wykrywanie lodu;</p> <p>Systemy antyoblodzeniowe: elektryczne, z wykorzystaniem ciepłego powietrza i chemiczne;</p> <p>Systemy odladzania: elektryczne, z wykorzystaniem ciepłego powietrza, pneumatyczne i chemiczne;</p> <p>Środek hydrofobowy;</p> <p>Ogrzewanie sond i drenów.</p> <p>Systemy wycieraczek</p> <p>Podwozie samolotu (ATA 32)</p> <p>Budowa, amortyzacja;</p> <p>System wypuszczania i chowania podwozia: normalny i awaryjny;</p> <p>Wskazania i ostrzeżenia;</p> <p>Koła, hamulce, antypoślizg i autohamowanie;</p> <p>Opony;</p> <p>Sterowanie.</p> <p>Czujniki powietrze-ziemia.</p> <p>Światła (ATA 33)</p> <p>Zewnętrzne: nawigacyjne, antykolizyjne, reflektor lądowania, kołowania, mrozowe;</p> <p>Wewnętrzne: w kabinie, w kokpicie, w ładowni;</p> <p>Awaryjne</p> | 2 |  |
| <b>W7</b> | <p>Zasilanie powietrzem/podciśnienie (ATA 36)</p> <p>Układ systemu;</p> <p>Źródła: silnik / pomocnicze źródło zasilania, kompresory, zbiorniki, zasilanie lotniskowe;</p> <p>Pompy ciśnieniowe i pompy próżniowe;</p> <p>Regulacja ciśnienia;</p> <p>Rozdział powietrza;</p> <p>Wskazania i ostrzeżenia;</p> <p>Współpraca z innymi systemami.</p> <p>Klimatyzacja</p> <p>Systemy klimatyzacyjne</p> <p>Urządzenia obiegu powietrza i obiegu pary</p> <p>Systemy dystrybucji</p> <p>System regulacji przepływu, temperatury i wilgotności.</p> <p>Zwiększenie ciśnienia</p> <p>Systemy zwiększenia ciśnienia;</p> <p>Regulacja i obrazowanie oraz zawory bezpieczeństwa</p> <p>Regulatory ciśnienia kabinowego.</p> <p>Urządzenia zabezpieczające i ostrzegawcze</p> <p>Urządzenia ochronne i ostrzegawcze.</p>                                                              | 2 |  |
| <b>W8</b> | <p>Instrumenty / Systemy elektroniki lotniczej</p> <p>Systemy instrumentowe (ATA 31)</p> <p>Urządzenia pilotażowe: wysokościomierz, wskaźnik prędkości lotu, pionowy prędkościomierz;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 |  |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |  |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|
|            | <p>Urządzenia żyroskopowe: sztuczny horyzont, wskaźnik położenia, wskaźnik kierunku, wskaźnik sytuacji w poziomie, zakrętomierz i wskaźnik poślizgu, koordynator obrotów;</p> <p>Kompasy: bezpośredni odczyt, odczyt zdalny;</p> <p>Wskazanie kąta natarcia, systemy przecignięcia;</p> <p>Inne wskaźniki samolotu.</p> <p>Auto lot (ATA 22);</p> <p>Komunikacja (ATA 23);</p> <p>Systemy nawigacji (ATA 34).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |  |
| <b>W9</b>  | <p>Moc elektryczna (ATA 24)</p> <p>Montaż i działanie baterii;</p> <p>Wytwarzanie prądu stałego;</p> <p>Wytwarzanie prądu zmiennego;</p> <p>Wytwarzanie mocy w nagłym wypadku;</p> <p>Regulacja napięcia;</p> <p>Rozdział mocy;</p> <p>Przezienniki, transformatory, prostowniki;</p> <p>Ochrona obwodu.</p> <p>Energia zewnętrzna / uziemiona;</p> <p>Sprzęt i wyposażenie (ATA 25)</p> <p>Wymagania dotyczące sprzętu wykorzystywanego w nagłych wypadkach;</p> <p>Siedzenia, taśmy i pasy.</p> <p>Układ kabiny;</p> <p>Rozmieszczenie sprzętu;</p> <p>Montaż wyposażenia kabiny;</p> <p>Sprzęt w kabinie służący rozrywce;</p> <p>Montaż kuchni;</p> <p>Sprzęt do obsługi i przechowywania ładunku</p> <p>Schody.</p> <p>Ochrona przeciwpożarowa (ATA 26)</p> <p>Systemy wykrywania ognia i dymu i systemy ostrzegawcze;</p> <p>Systemy gaszące pożar;</p> <p>Testy systemu.</p> <p>Przenośna gaśnica</p> | 2 |  |
| <b>W10</b> | <p>Ogólna charakterystyka i budowa lotniczych zespołów napędowych.</p> <p>Całkowita siła ciągu, ciąg użyteczny, ciąg niedrożnej końcówki wylotowej, rozkład ciągu, ciąg wypadkowy, moc ciągu, równoważna moc na wale, jednostkowe zużycie paliwa;</p> <p>Sprawność silnika;</p> <p>Stosunek natężenia przepływów i stosunek ciśnień w silniku;</p> <p>Ciśnienie, temperatura i prędkość przepływu gazu;</p> <p>Ocena silnika, ciąg statyczny, wpływ prędkości, wysokość, gorący klimat, ocena płaszczyzny, ograniczenia.</p> <p>Otwór wlotowy</p> <p>Kanały wlotowe w kompresorze</p> <p>Skutki różnych konfiguracji wlotu;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 |  |

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                       |  |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--|
|                                             | Ochrona przed zamarzaniem.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                       |  |
| <b>W11</b>                                  | Kompresory<br>Typu osiowego i odśrodkowego;<br>Cechy konstrukcyjne oraz zasady działania i zastosowania;<br>Wyważenie wentylatora;<br>Działanie:<br>Przyczyny i skutki przeciągania i skoku kompresora;<br>Metody kontroli przepływu powietrza: zawory upustowe, zmienne kierownice wstępne, zmienne łopatki kierownicy, rotacyjne łopatki kierownicze;<br>Wskaźnik kompresora<br>Sekcja spalania<br>Cechy konstrukcyjne oraz zasady działania. | 2                     |  |
| <b>W12</b>                                  | Sekcja turbinowa<br>Działanie i charakterystyka różnych typów łopatek turbin;<br>Łopátka mocowania dysku;<br>Końcówka wylotowa łopatek kierujących;<br>Przyczyny i skutki nacisku i przesuwu łopatki turbiny.<br>Układ wydechowy<br>Cechy konstrukcyjne oraz zasady działania;<br>Dysze regulowane zbieżne i rozbieżne;<br>Redukcja szumu silnika;<br>Odwracacze ciągu.                                                                         | 2                     |  |
| <b>W13</b>                                  | Łożyska i uszczelki<br>Cechy konstrukcyjne oraz zasady działania.<br>Smary i paliwa<br>Właściwości i specyfikacje;<br>Dodatki paliwowe;<br>Środki ostrożności.<br>Systemy smarowania<br>Działanie systemu / układ i komponenty.                                                                                                                                                                                                                 | 2                     |  |
| <b>W14</b>                                  | Systemy paliwowe<br>Działanie systemów sterowanie silnika i odmierzania paliwa, włącznie z elektronicznym sterowaniem silnikiem (FADEC);<br>Układ systemów i komponenty.                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                     |  |
| <b>W15</b>                                  | Systemy lotnicze<br>Działanie dystrybucji powietrza w silniku i systemów kontroli zamarzania, włącznie z wewnętrznym chłodzeniem, uszczelnieniem i zewnętrzną obsługą lotu.<br>Układ startowy i zapłonowy<br>Działanie systemów uruchomienia silnika i komponentów;<br>Systemy zapłonowe i komponenty;<br>Wymagania dotyczące bezpieczeństwa utrzymania.                                                                                        | 2                     |  |
|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>30</b>             |  |
| <b>Metody/techniki i środki dydaktyczne</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                       |  |
| studia stacjonarne                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | studia niestacjonarne |  |

|                                                                                                          |                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zajęcia wykładowe prowadzone są metodą wykładu informacyjnego i problemowego. Prezentacja multimedialna. | Zajęcia wykładowe prowadzone są metodą wykładu informacyjnego i problemowego. Prezentacja multimedialna. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| <b>Obciążenie pracą studenta</b>                                                                                                           |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 30                                               |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             |                                                  |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 3                                                |                |                  |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 27                                               |                |                  |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 |                                                  |                |                  |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 60                                               |                |                  |                |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 2                                                |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |                                                  |                | 0                | 0              |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                     | Seria Jeppesen, A&P Technician, AIRFRAME TEXTBOOK, Jeppesen, Sanderson , Englewood 2002                                                                           |
| <b>2</b>                                     | Seria Jeppesen AIRCRAFT SYSTEMS FOR PILOTS , Englewood, Colorado, Jeppesen Sanderson Inc, 1996                                                                    |
| <b>3</b>                                     | Paweł Dzierżanowski, Walerian Kordziński, Mieczysław Łyżwiński, Jerzy Otyś, Stefan Szczeciński, Ryszard Wiatrek TURBINOWE SILNIKI ODRZUTOWE, Warszawa, WKiŁ, 1983 |
| <b>4</b>                                     | Polak Z., Rypulak A. AWIONIKA, PRZYZRZĄDY I SYSTEMY POKŁADOWE, WSOSP Dęblin, 2002                                                                                 |
| <b>5</b>                                     | Seria Jeppesen JAA ATPL Training,, POWERPLANT, Englewood, Colorado, Jeppesen Sanderson Inc, 2007                                                                  |
| <b>6</b>                                     | Seria Jeppesen A&P Technician POWERPLANT, Textbook, Englewood, Colorado, [Jeppesen Sanderson Inc, 1997                                                            |
| <b>7</b>                                     | Seria Jeppesen, Ch.E. Otis, P.E. Vosbury, AIRCRAFT GAS TURBINE POWERPLANTS, Jeppesen Sanderson Inc, 2002                                                          |
| <b>8</b>                                     | Seria Jeppesen, D.F. Garrett, AIRCRAFT SYSTEMS AND COMPONENTS, Jeppesen, Sanderson , Englewood 1991                                                               |

## Karta (syllabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                                         |                    |                       |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|
| Nazwa przedmiotu:<br>Budowa i eksploatacja statków powietrznych         | Kod przedmiotu:    |                       |
|                                                                         | studia stacjonarne | studia niestacjonarne |
|                                                                         | MM_22/1-b          |                       |
| Przedmiot w języku angielskim:<br>Aircraft construction and maintenance |                    |                       |

|                |             |   |                 |    |
|----------------|-------------|---|-----------------|----|
| Typ przedmiotu | obowiązkowy |   | rok studiów     | I  |
|                | obieralny   | X | semestr studiów | II |

|                   |                       |   |
|-------------------|-----------------------|---|
| Forma kształcenia | studia stacjonarne    | X |
|                   | studia niestacjonarne |   |

|                    |                                        |                       |
|--------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| Instytut           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                       |
| Katedra            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                       |
| Prowadzący zajęcia | studia stacjonarne                     | studia niestacjonarne |
|                    | dr. inż. Tomasz Muszyński              |                       |

| Forma dydaktycznych zajęć<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                        | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| Laboratorium                                                           | 30                 |                       | 1,5                  |                       | 1,5                                                                                          |                       |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                      | Podstawowa wiedza w zakresie fizyki, metrologii, mechaniki technicznej, aerodynamiki, mechaniki lotu, wytrzymałości materiałów, podstaw konstrukcji maszyn, prawa lotniczego. |
| 2                                                                      | Podstawowa wiedza w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych                                                                                       |

| Cele przedmiotu |                                                                                             |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1              | Zdobycie wiedzy z zakresu budowy i zastosowania podstawowych elementów statku powietrznego. |
| C2              | Poznanie zasad eksploatacji podstawowych elementów statku powietrznego.                     |

| Symbol efektu      | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                             | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| W zakresie wiedzy: |                                                                                                                                                             |                                      |
| W1                 | ma rozbudowaną i uporządkowaną wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, a w szczególności dotyczącą materiałów stosowanych w budowie statków powietrznych | MBM2P_W06                            |



| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                                         | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| W2                                         | ma zaawansowaną wiedzę na temat aerodynamiki i budowy statku powietrznego, w tym ich układów i systemów oraz zespołów napędowych                                                                                                                                        | MBM2P_W07                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      |
| U1                                         | potrafi zidentyfikować skutki właściwej i niewłaściwej eksploatacji statków powietrznych oraz określić ich wpływ na niezawodność konstrukcji i bezpieczeństwo eksploatacji systemów lotniczych                                                                          | MBM2P_U05                            |
| U2                                         | potrafi ocenić przydatność oraz możliwość wykorzystania nowych osiągnięć techniki i technologii w zakresie budowy statków powietrznych, w tym aerodynamiki, wyposażenia, stosowanych materiałów oraz układów napędowych jak również zintegrowanych systemów pokładowych | MBM2P_U20                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      |
| K1                                         | ma świadomość konieczności dalszego doskonalenia się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści; świadomie planuje ścieżkę własnej kariery                                    | MBM2P_K01                            |
| K2                                         | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną; jest gotowy podporządkować się zasadom pracy w zespole i ponosić odpowiedzialność za wspólnie podejmowane działania                                                                                                    | MBM2P_K07                            |

| Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                                                                                       | studia niestacjonarne                                                                                                                                                                    |
| Krótkie sprawdziany podczas wykładu w trakcie semestru, których wyniki są dyskutowane. Pisemne sprawdzenie wiedzy z pytaniami otwartymi - dłuższa wypowiedź pisemna. Zaliczenie na ocenę | Krótkie sprawdziany podczas wykładu w trakcie semestru, których wyniki są dyskutowane. Pisemne sprawdzenie wiedzy z pytaniami otwartymi - dłuższa wypowiedź pisemna. Zaliczenie na ocenę |

| Treści programowe przedmiotu         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |                |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |                |
|                                      | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Liczba godzin |                |
|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | stacjonarne   | niestacjonarne |
| L1                                   | Aerodynamika samolotu i sterowanie lotem<br>Urządzenia zwiększające siłę nośną, szczeliny skrzelowe, skrzele, klapy, klapolotki;<br>Urządzenia oporowe, spoilery, hamulce aerodynamiczne, urządzenia zmniejszające siłę nośną;<br><b>Wyznaczanie charakterystyk aerodynamicznych płata z mechanizacją skrzydła.</b> | 2             |                |
| L2                                   | Aerodynamika samolotu<br>Urządzenia oporowe, spoilery, hamulce aerodynamiczne, urządzenia zmniejszające siłę nośną;<br><b>Wyznaczanie charakterystyk aerodynamicznych płata z hamulcami aerodynamicznymi</b>                                                                                                        | 2             |                |
| L3                                   | Wymagania dotyczące zdolności do lotu dla wytrzymałości konstrukcyjnej;<br>Klasyfikacja strukturalna, pierwszorzędowa, drugorzędowa                                                                                                                                                                                 | 2             |                |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |  |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|
|    | i trzeciorzędowa;<br>Brak bezpieczeństwa, trwałość niezawodna, koncepcje dotyczące tolerancji awarii;<br><b>Badanie kąta skręcenia konstrukcji cienkościennej</b><br><b>Nowoczesne metody wytwarzania części lotniczych</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |  |
| L4 | Metody konstrukcyjne: pokrycie pracujące kadłuba, wręgi, podłużnice, przegrody, ramy, doublery, rozpórki, wiazadła, belki, struktura podłogi, wzmocnienie, metody zdejmowania izolacji, ochrona antykorozyjna, skrzydło, usterzenie ogonowe i urządzenia silnikowe;<br>Współczynnik przeciążenia/współczynnik bezpieczeństwa.<br><b>Badanie ugięcia dźwigara skrzydła.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 |  |
| L5 | Skrzydła (ATA 57)<br>Budowa;<br>Przechowywanie paliwa;<br>Stateczniki (ATA 55)<br>Budowa;<br>Mocowanie powierzchni sterowej.<br>Powierzchnie sterowe lotu (ATA 55/57)<br>Budowa i zamocowanie;<br>Równoważenie – masa i aerodynamika.<br>Gondole / Wsporniki (ATA 54)<br>Budowa;<br>Zapory ogniowe;<br>Zawieszenie silnika<br><b>Badanie NDT części lotniczej z użyciem tomografu.</b>                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 |  |
| L6 | Sterowanie lotem (ATA 27)<br>Sterowanie podstawowe: lotka, ster wysokości, ster pionowy, spoiler;<br>Regulacja wyważenia;<br>Aktywna regulacja ładunku;<br>Urządzenia podnośnikowe;<br>Wewnętrzny hamulec aerodynamiczny, urządzenia zmniejszające siłę nośną;<br>Obsługa systemu: ręczna, hydrauliczna, pneumatyczna, elektryczna, sztuczna stateczność i sterowanie „fly-by-wire”;<br>Sztuczne obciążenie, amortyzator odchylenia, wyważenie Macha, ogranicznik steru,<br>systemy blokady podmuchów;<br>Równoważenie i ustawienie;<br>System ostrzegania o przeciągnięciu<br><b>Badanie NDT części lotniczej z użyciem metody ultradźwiękowej</b> | 2 |  |
| L7 | Podwozie samolotu (ATA 32)<br>Budowa, amortyzacja;<br>System wypuszczania i chowania podwozia: normalny i awaryjny;<br>Siła hydrauliczna (ATA 29)<br>Płyny hydrauliczne;<br>Zbiorniki i akumulatory hydrauliczne;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2 |  |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |  |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|
|            | Wytwarzanie ciśnienia: elektrycznie, mechanicznie, pneumatycznie;<br><b>Badanie hydraulicznego systemu wypuszczania i chowania podwozia</b>                                                                                                                                                              |   |  |
| <b>L8</b>  | Systemy paliwowe (ATA 28)<br>Budowa systemu;<br>Systemy dostarczania;<br><b>Badanie wtryskiwacza elektromagnetycznego</b>                                                                                                                                                                                | 2 |  |
| <b>L9</b>  | Moc elektryczna (ATA 24)<br>Montaż i działanie baterii;<br>Wytwarzanie prądu stałego;<br><b>Testowanie akumulatorów lotniczych</b>                                                                                                                                                                       | 2 |  |
| <b>L10</b> | Kompresory<br>Typu osiowego i odśrodkowego;<br>Cechy konstrukcyjne oraz zasady działania i zastosowania;<br>Wyważenie wentylatora;<br>Działanie:<br>Przyczyny i skutki przeciągania i skoku kompresora;<br><b>Pomiar drgań silnika lotniczego</b>                                                        | 2 |  |
| <b>L11</b> | Metody kontroli przepływu powietrza: zawory upustowe, zmienne kierownice wstępne, zmienne łopatki kierownicy, rotacyjne łopatki kierownicze;<br>Wskaźnik kompresora<br>Sekcja spalania<br>Cechy konstrukcyjne oraz zasady działania.<br><b>Badanie pompy wtryskowej</b>                                  | 2 |  |
| <b>L12</b> | Sekcja turbinowa<br>Działanie i charakterystyka różnych typów łopatek turbin;<br><b>Pomiar ciśnienia sprężania</b>                                                                                                                                                                                       | 2 |  |
| <b>L13</b> | Łożyska i uszczelki<br>Cechy konstrukcyjne oraz zasady działania.<br>Środki ostrożności.<br>Systemy smarowania<br>Działanie systemu / układ i komponenty.<br><b>Inspekcja silnika lotniczego z użyciem boroskopu</b>                                                                                     | 2 |  |
| <b>L14</b> | Systemy paliwowe<br>Działanie systemów sterowanie silnika i odmierzania paliwa, włącznie z elektronicznym sterowaniem silnikiem (FADEC);<br>Układ systemów i komponenty.<br><b>Pomiar i monitorowanie parametrów pracy silnika lotniczego -czujniki pomiarowe</b><br><b>Badanie wskazań obrotomierza</b> | 2 |  |
| <b>L15</b> | Systemy lotnicze<br>Działanie dystrybucji powietrza w silniku i systemów kontroli zamarzania, włącznie z wewnętrznym chłodzeniem, uszczelnieniem i zewnętrzną obsługą lotu.<br>Układ startowy i zapłonowy<br>Działanie systemów uruchomienia silnika i komponentów;                                      | 2 |  |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|
|  | Systemy zapłonowe i komponenty;<br>Wymagania dotyczące bezpieczeństwa utrzymania.<br><b>Inspekcja lotniczego silnika turbinowego -uszkodzenia elementów lub instalacji.</b><br><b>Konserwacja i eksploatacja silnika tłokowego</b><br><b>-podstawowe procedury i inspekcje</b> |           |  |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>30</b> |  |

| Metody/techniki i środki dydaktyczne                                                                     |                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                       | studia niestacjonarne                                                                                    |
| Zajęcia wykładowe prowadzone są metodą wykładu informacyjnego i problemowego. Prezentacja multimedialna. | Zajęcia wykładowe prowadzone są metodą wykładu informacyjnego i problemowego. Prezentacja multimedialna. |

| Obciążenie pracą studenta                                                                                                                  |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 30                                               |                | 30               |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             |                                                  |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 2                                                |                | 2                |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 13                                               |                | 13               |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 |                                                  |                |                  |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 45                                               |                | 45               |                |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 1,5                                              |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |                                                  |                | 1,5              |                |

| Literatura podstawowa i uzupełniająca |                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                              | Seria Jeppesen, A&P Technician, AIRFRAME TEXTBOOK, Jeppesen, Sanderson , Englewood 2002                                                                           |
| <b>2</b>                              | Seria Jeppesen AIRCRAFT SYSTEMS FOR PILOTS , Englewood, Colorado, Jeppesen Sanderson Inc, 1996                                                                    |
| <b>3</b>                              | Paweł Dzierżanowski, Walerian Kordziński, Mieczysław Łyżwiński, Jerzy Otyś, Stefan Szczeciński, Ryszard Wiatrek TURBINOWE SILNIKI ODRZUTOWE, Warszawa, WKiŁ, 1983 |
| <b>4</b>                              | Polak Z., Rypulak A. AWIONIKA, PRZYRZĄDY I SYSTEMY POKŁADOWE, WSOSP Dęblin, 2002                                                                                  |
| <b>5</b>                              | Seria Jeppesen JAA ATPL Training,, POWERPLANT, Englewood, Colorado, Jeppesen Sanderson Inc, 2007                                                                  |
| <b>6</b>                              | Seria Jeppesen A&P Technician POWERPLANT, Textbook, Englewood, Colorado, [Jeppesen Sanderson Inc, 1997                                                            |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                          |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>7</b>                                     | Seria Jeppesen, Ch.E. Otis, P.E. Vosbury, AIRCRAFT GAS TURBINE POWERPLANTS, Jeppesen Sanderson Inc, 2002 |
| <b>8</b>                                     | Seria Jeppesen, D.F. Garrett, AIRCRAFT SYSTEMS AND COMPONENTS, Jeppesen, Sanderson , Englewood 1991      |

## Karta (syllabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                                                |                        |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu:</b><br>Budowa i eksploatacja statków powietrznych         | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                                                | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                                                | MM_22/1-c              |                       |
| <b>Przedmiot w języku angielskim:</b><br>Aircraft construction and maintenance |                        |                       |

|                       |             |   |                        |           |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-----------|
| <b>Typ przedmiotu</b> | obowiązkowy |   | <b>rok studiów</b>     | <b>I</b>  |
|                       | obieralny   | X | <b>semestr studiów</b> | <b>II</b> |

|                          |                       |   |
|--------------------------|-----------------------|---|
| <b>Forma kształcenia</b> | studia stacjonarne    | X |
|                          | studia niestacjonarne |   |

|                           |                                        |                              |
|---------------------------|----------------------------------------|------------------------------|
| <b>Instytut</b>           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                              |
| <b>Katedra</b>            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                              |
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | <b>studia stacjonarne</b>              | <b>studia niestacjonarne</b> |
|                           | dr. inż. Tomasz Muszyński              |                              |

| Forma dydaktycznych zajęć<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                        | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| <b>Ćwiczenia projektowe</b>                                            | 15                 |                       | 1                    |                       | 1                                                                                            |                       |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                      | Podstawowa wiedza w zakresie fizyki, metrologii, mechaniki technicznej, aerodynamiki, mechaniki lotu, wytrzymałości materiałów, podstaw konstrukcji maszyn, prawa lotniczego. |
| 2                                                                      | Podstawowa wiedza w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych                                                                                       |

| Cele przedmiotu |                                                                                             |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1              | Zdobycie wiedzy z zakresu budowy i zastosowania podstawowych elementów statku powietrznego. |
| C2              | Poznanie zasad eksploatacji podstawowych elementów statku powietrznego.                     |

| Symbol efektu             | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                             | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b> |                                                                                                                                                             |                                      |
| W1                        | ma rozbudowaną i uporządkowaną wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, a w szczególności dotyczącą materiałów stosowanych w budowie statków powietrznych | MBM2P_W06                            |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                                         | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| W2                                         | ma zaawansowaną wiedzę na temat aerodynamiki i budowy statku powietrznego, w tym ich układów i systemów oraz zespołów napędowych                                                                                                                                        | MBM2P_W07                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      |
| U1                                         | potrafi zidentyfikować skutki właściwej i niewłaściwej eksploatacji statków powietrznych oraz określić ich wpływ na niezawodność konstrukcji i bezpieczeństwo eksploatacji systemów lotniczych                                                                          | MBM2P_U05                            |
| U2                                         | potrafi ocenić przydatność oraz możliwość wykorzystania nowych osiągnięć techniki i technologii w zakresie budowy statków powietrznych, w tym aerodynamiki, wyposażenia, stosowanych materiałów oraz układów napędowych jak również zintegrowanych systemów pokładowych | MBM2P_U20                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      |
| K1                                         | ma świadomość konieczności dalszego doskonalenia się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści; świadomie planuje ścieżkę własnej kariery                                    | MBM2P_K01                            |
| K2                                         | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną; jest gotowy podporządkować się zasadom pracy w zespole i ponosić odpowiedzialność za wspólnie podejmowane działania                                                                                                    | MBM2P_K07                            |

| Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się                                                                                                |                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                                                | studia niestacjonarne                                                                                                                             |
| Krótkie sprawdziany podczas wykładu w trakcie semestru, których wyniki są dyskutowane. Projekt systemu , wykonanie symulacji. Zaliczenie na ocenę | Krótkie sprawdziany podczas wykładu w trakcie semestru, których wyniki są dyskutowane. Projekt systemu , wykonanie symulacji. Zaliczenie na ocenę |

| Treści programowe przedmiotu         |                                                                                                                             |               |                |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp. |                                                                                                                             |               |                |
|                                      | Treści programowe                                                                                                           | Liczba godzin |                |
|                                      |                                                                                                                             | stacjonarne   | niestacjonarne |
| ĆP1                                  | Rozmieszczenie elementów instalacji hydraulicznej w samolocie.<br>Projekt systemu chowania podwozia.<br>Założenia projektu. | 2             |                |
| ĆP2                                  | Przyjęcie danych do obliczeń podwozia.                                                                                      | 2             |                |
| ĆP3                                  | Obliczenie skrajnych momentów oraz sił.<br>Wyznaczenie wymiarów tłoka.                                                      | 2             |                |
| CP4                                  | Obliczenia wytrzymałościowe systemu.                                                                                        | 2             |                |
| ĆP5                                  | Wykonanie rysunku systemu w programie SOLID EDGE.                                                                           | 2             |                |
| ĆP6                                  | Wykonanie symulacji ruchu systemu w SOLID EDGE.<br>Analiza funkcjonalna.                                                    | 2             |                |
| ĆP7                                  | Analiza techniczno ekonomiczna i ocena rozwiązania                                                                          | 3             |                |

|                    |               |           |  |
|--------------------|---------------|-----------|--|
|                    | projektowego. |           |  |
| <b>Suma godzin</b> |               | <b>15</b> |  |

| <b>Metody/techniki i środki dydaktyczne</b>                                                              |  |                                                                                                          |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| studia stacjonarne                                                                                       |  | studia niestacjonarne                                                                                    |  |
| Zajęcia wykładowe prowadzone są metodą wykładu informacyjnego i problemowego. Prezentacja multimedialna. |  | Zajęcia wykładowe prowadzone są metodą wykładu informacyjnego i problemowego. Prezentacja multimedialna. |  |

| <b>Obciążenie pracą studenta</b>                                                                                                           |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 15                                               |                | 15               |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             |                                                  |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 2                                                |                | 2                |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 13                                               |                | 13               |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 |                                                  |                |                  |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 30                                               |                | 30               |                |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 1                                                |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |                                                  |                | 1                |                |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                     | Seria Jeppesen, A&P Technician, AIRFRAME TEXTBOOK, Jeppesen, Sanderson , Englewood 2002                                                                           |
| <b>2</b>                                     | Seria Jeppesen AIRCRAFT SYSTEMS FOR PILOTS , Englewood, Colorado, Jeppesen Sanderson Inc, 1996                                                                    |
| <b>3</b>                                     | Paweł Dzierżanowski, Walerian Kordziński, Mieczysław Łyżwiński, Jerzy Otyś, Stefan Szczeciński, Ryszard Wiatrek TURBINOWE SILNIKI ODRZUTOWE, Warszawa, WKiŁ, 1983 |
| <b>4</b>                                     | Polak Z., Rypulak A. AWIONIKA, PRZYZRZĄDY I SYSTEMY POKŁADOWE, WSOSP Dęblin, 2002                                                                                 |
| <b>5</b>                                     | Seria Jeppesen JAA ATPL Training,, POWERPLANT, Englewood, Colorado, Jeppesen Sanderson Inc, 2007                                                                  |
| <b>6</b>                                     | Seria Jeppesen A&P Technician POWERPLANT, Textbook, Englewood, Colorado, [Jeppesen Sanderson Inc, 1997                                                            |
| <b>7</b>                                     | Seria Jeppesen, Ch.E. Otis, P.E. Vosbury, AIRCRAFT GAS TURBINE POWERPLANTS, Jeppesen Sanderson Inc, 2002                                                          |
| <b>8</b>                                     | Seria Jeppesen, D.F. Garrett, AIRCRAFT SYSTEMS AND COMPONENTS, Jeppesen, Sanderson , Englewood 1991                                                               |



## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                                |                        |                       |
|----------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu:</b><br><b>Bezpieczeństwo w lotnictwie</b> | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                                | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                                | MM_22/2-a              |                       |
| <b>Przedmiot w języku angielskim:</b> Safety in aviation       |                        |                       |

|                       |             |   |                        |           |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|-----------|
| <b>Typ przedmiotu</b> | obowiązkowy |   | <b>rok studiów</b>     | <b>I</b>  |
|                       | obieralny   | X | <b>semestr studiów</b> | <b>II</b> |

|                          |                       |   |
|--------------------------|-----------------------|---|
| <b>Forma kształcenia</b> | studia stacjonarne    | X |
|                          | studia niestacjonarne |   |

|                           |                                        |                              |
|---------------------------|----------------------------------------|------------------------------|
| <b>Instytut</b>           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                              |
| <b>Katedra</b>            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                              |
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | <b>studia stacjonarne</b>              | <b>studia niestacjonarne</b> |
|                           | mgr inż. Łukasz Puzio                  |                              |

| Forma dydaktycznych zajęć<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                        | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| <b>Wykład</b>                                                          | 15                 |                       | 1                    |                       | 0                                                                                            |                       |

| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b> |                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                                                      | Ma podstawową wiedzę z zakresu wymogów prawa obowiązującego na terenie Polski   |
| <b>2</b>                                                                      | Ma zdolność czytania ze zrozumieniem dokumentów zawierających przepisy lotnicze |

| <b>Cele przedmiotu</b> |                                                                                                                                                              |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C1</b>              | Zrozumienie przez studentów podstawowych zasad zarządzania bezpieczeństwem.                                                                                  |
| <b>C2</b>              | Przygotowanie danych oraz informacji dotyczących bezpieczeństwa do opracowania praktycznych metod i ich najbardziej efektywnego i skutecznego wykorzystania. |
| <b>C3</b>              | Wdrożenie zarządzania bezpieczeństwem w Organizacjach lotniczych                                                                                             |

| <b>Symbol efektu</b>      | <b>Przedmiotowe efekty uczenia się</b>                                                              | <b>Odwołanie się do efektów uczenia się</b> |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b> |                                                                                                     |                                             |
| <b>W1</b>                 | zna systemy zarządzania bezpieczeństwem w organizacjach lotniczych, w tym przepisy i normy lotnicze | MBM2P_W16                                   |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                              | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                              |                                      |
| U1                                         | stosuje i wdraża zasady, normy i standardy w zakresie zarządzania bezpieczeństwem w lotnictwie                                                                                                               | MBM2P_U23                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                              |                                      |
| K1                                         | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną; jest gotowy podporządkować się zasadom pracy w zespole z uwzględnieniem organizacji lotniczych i ponosić odpowiedzialność za wspólnie podejmowane działania | MBM2P_K04                            |

| <b>Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się</b> |                           |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------|
| studia stacjonarne                                        | studia niestacjonarne     |
| Egzamin w formie pisemnej                                 | Egzamin w formie pisemnej |

| <b>Treści programowe przedmiotu</b>         |                                                                                                                                                                                                                                   |               |                |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| <b>Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.</b> |                                                                                                                                                                                                                                   |               |                |
|                                             | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                 | Liczba godzin |                |
|                                             |                                                                                                                                                                                                                                   | stacjonarne   | niestacjonarne |
| W1                                          | Zarządzanie bezpieczeństwem – podstawowe zasady (definicje, pojęcie systemu); podstawy prawne (ICAO, EASA, krajowe).                                                                                                              | 2             |                |
| W2                                          | Koncepcja bezpieczeństwa i zarządzanie ryzykiem bezpieczeństwa – monitorowanie poziomu bezpieczeństwa, dobieranie narzędzi pomiarowych.                                                                                           | 2             |                |
| W3                                          | Narzędzia systemu zarządzania bezpieczeństwem (SMS) – metody identyfikacji i oceniania zagrożeń; audyty bezpieczeństwa.                                                                                                           | 2             |                |
| W4                                          | Zarządzanie danymi bezpieczeństwa i informacjami bezpieczeństwa – badanie wypadków i incydentów.                                                                                                                                  | 2             |                |
| W5                                          | Analiza bezpieczeństwa; zarządzanie zmianą; system zgłaszania zdarzeń; udostępnianie i wymiana informacji bezpieczeństwa, ochrona danych.                                                                                         | 3             |                |
| W6                                          | Krajowy Program Bezpieczeństwa (SSP); Krajowy Program Bezpieczeństwa w Lotnictwie Cywilnym (Załącznik do SSP) – cele i założenia.                                                                                                 | 1             |                |
| W7                                          | System Zarządzania Bezpieczeństwem (SMS) w Organizacjach lotniczych – polityka i cele bezpieczeństwa; personel, struktura i dokumentacja SMS; zarządzanie bezpieczeństwem; zapewnianie bezpieczeństwa; promowanie bezpieczeństwa. | 3             |                |
| <b>Suma godzin:</b>                         |                                                                                                                                                                                                                                   | <b>15</b>     |                |

| <b>Metody/techniki i środki dydaktyczne</b>                                                                         |                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                  | studia niestacjonarne                                                                                               |
| Wykład konwencjonalny, wykład multimedialny<br>Podręczniki, normy, katalogi i inne pomocnicze materiały dydaktyczne | Wykład konwencjonalny, wykład multimedialny<br>Podręczniki, normy, katalogi i inne pomocnicze materiały dydaktyczne |

| <b>Obciążenie pracą studenta</b> |                                                  |                |                  |                |
|----------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                 | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                  | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                  |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |

|                                                                                                                                            |    |  |   |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|---|--|
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 15 |  | 0 |  |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             | 0  |  | 0 |  |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 2  |  | 0 |  |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 13 |  | 0 |  |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 | 0  |  | 0 |  |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 30 |  | 0 |  |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 1  |  |   |  |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |    |  | 0 |  |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                     | Doc 9859 <i>Podręcznik zarządzania bezpieczeństwem</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>2</b>                                     | <i>Załącznik 19</i> do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym „ <i>Zarządzanie bezpieczeństwem</i> ”                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>3</b>                                     | ROZPORZĄDZENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) Nr <b>376/2014</b> z dnia 3 kwietnia 2014 r. w sprawie zgłaszania i analizy zdarzeń w lotnictwie cywilnym oraz podejmowanych w związku z nimi działań następczych, zmiany rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 996/2010 oraz uchylenia dyrektywy 2003/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady i rozporządzeń Komisji (WE) nr 1321/2007 i (WE) nr 1330/2007 |
| <b>4</b>                                     | ROZPORZĄDZENIE WYKONAWCZE KOMISJI (UE) <b>2015/1018</b> z dnia 29 czerwca 2015 r. ustanawiające wykaz klasyfikujący zdarzenia w lotnictwie cywilnym, które muszą być zgłaszane zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 376/2014                                                                                                                                                                      |
| <b>5</b>                                     | <i>Załącznik 13</i> do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym „ <i>Badanie wypadków i incydentów statków powietrznych</i> ”                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>6</b>                                     | ROZPORZĄDZENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) Nr <b>996/2010</b> z dnia 20 października 2010 r. w sprawie badania wypadków i incydentów w lotnictwie cywilnym oraz zapobiegania im oraz uchylające dyrektywę 94/56/WE                                                                                                                                                                                                    |
| <b>7</b>                                     | Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. – Prawo lotnicze (Dz.U. z 2020 r. poz. 1970, z późn. zm.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>8</b>                                     | ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU z dnia 18 stycznia 2007 r. w sprawie wypadków i incydentów lotniczych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>9</b>                                     | ULC „Podręcznik klasyfikacji kategorii zdarzeń lotniczych (tzw. „Occurrence Category”) wg systematyki ICAO ADREP oraz ECCAIRS 5 dla organizacji lotniczych, zgodny z wymogami Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 376/2014” z 21.07.2017r.                                                                                                                                                                  |
| <b>10</b>                                    | MliB, ULC <i>Krajowy Program Bezpieczeństwa w Lotnictwie Cywilnym</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>11</b>                                    | ULC <i>Krajowy Plan Bezpieczeństwa 2020 – 2023</i><br>ULC <i>Krajowy Plan Bezpieczeństwa 2021 – 2024</i><br>(Załącznik do Krajowego Programu Bezpieczeństwa w Lotnictwie Cywilnym)                                                                                                                                                                                                                                             |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                   |                        |                       |
|---------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| Nazwa przedmiotu:<br>Bezpieczeństwo w lotnictwie  | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                   | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                   | MM_22/2-b              |                       |
| Przedmiot w języku angielskim: Safety in aviation |                        |                       |

|                |             |   |                 |    |
|----------------|-------------|---|-----------------|----|
| Typ przedmiotu | obowiązkowy |   | rok studiów     | I  |
|                | obieralny   | X | semestr studiów | II |

|                   |                       |   |
|-------------------|-----------------------|---|
| Forma kształcenia | studia stacjonarne    | X |
|                   | studia niestacjonarne |   |

|                    |                                        |                       |
|--------------------|----------------------------------------|-----------------------|
| Instytut           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                       |
| Katedra            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                       |
| Prowadzący zajęcia | studia stacjonarne                     | studia niestacjonarne |
|                    | mgr inż. Łukasz Puzio                  |                       |

| Forma zajęć<br>dydaktycznych<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                           | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| Ćwiczenia projektowe                                                      | 30                 |                       | 2                    |                       | 2                                                                                            |                       |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                      | Ma podstawową wiedzę z zakresu wymogów prawa obowiązującego na terenie Polski   |
| 2                                                                      | Ma zdolność czytania ze zrozumieniem dokumentów zawierających przepisy lotnicze |

| Cele przedmiotu |                                                                                                                                                              |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1              | Zrozumienie przez studentów podstawowych zasad zarządzania bezpieczeństwem.                                                                                  |
| C2              | Przygotowanie danych oraz informacji dotyczących bezpieczeństwa do opracowania praktycznych metod i ich najbardziej efektywnego i skutecznego wykorzystania. |
| C3              | Wdrożenie zarządzania bezpieczeństwem w Organizacjach lotniczych                                                                                             |

| Symbol efektu             | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                     | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b> |                                                                                                     |                                      |
| W1                        | zna systemy zarządzania bezpieczeństwem w organizacjach lotniczych, w tym przepisy i normy lotnicze | MBM2P_W16                            |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                              | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                              |                                      |
| U1                                         | stosuje i wdraża zasady, normy i standardy w zakresie zarządzania bezpieczeństwem w lotnictwie MBM2P_U23                                                                                                     | MBM2P_U23                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                              |                                      |
| K1                                         | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną; jest gotowy podporządkować się zasadom pracy w zespole z uwzględnieniem organizacji lotniczych i ponosić odpowiedzialność za wspólnie podejmowane działania | MBM2P_K04                            |

| <b>Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>                            |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                   | studia niestacjonarne                                                                |
| Ocena z odpowiedzi indywidualnej podczas rozwiązywania zadań, kolokwium zaliczeniowe | Ocena z odpowiedzi indywidualnej podczas rozwiązywania zadań, kolokwium zaliczeniowe |

| <b>Treści programowe przedmiotu</b>         |                                                                                                                                                                                                                        |               |                |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| <b>Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.</b> |                                                                                                                                                                                                                        |               |                |
|                                             | Treści programowe                                                                                                                                                                                                      | Liczba godzin |                |
|                                             |                                                                                                                                                                                                                        | stacjonarne   | niestacjonarne |
| Ćw1                                         | <b>Identyfikacja zagrożeń</b><br>(metody identyfikacji i oceny zagrożeń; projektowanie katalogu zagrożeń i listy ryzyk; dokumentacja zarządzania ryzykiem bezpieczeństwa).                                             | 9             |                |
| Ćw2                                         | <b>Wskaźniki poziomu bezpieczeństwa (SPI)</b><br>(wybór i definiowanie wskaźników poziomu bezpieczeństwa; wyznaczanie celów szczegółowych z celami ogólnymi w zakresie bezpieczeństwa; pomiar poziomu bezpieczeństwa). | 6             |                |
| Ćw3                                         | <b>Zbieranie danych bezpieczeństwa i informacji bezpieczeństwa</b><br>(określenie, jakie materiały zbierać; badanie wypadków i incydentów).                                                                            | 6             |                |
| Ćw4                                         | <b>System Zarządzania Bezpieczeństwem (SMS) w Organizacjach lotniczych</b><br>(zarządzanie zmianą; audyty i przeglądy bezpieczeństwa).                                                                                 | 6             |                |
| Ćw5                                         | <b>Plan reagowania awaryjnego (ERP)</b><br>(system alarmowania; Zespół Sytuacji Kryzysowej; działania ratownicze; szkolenia treningowe).                                                                               | 3             |                |
| <b>Suma godzin:</b>                         |                                                                                                                                                                                                                        | <b>30</b>     |                |

| <b>Metody/techniki i środki dydaktyczne</b>                                                                         |                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                  | studia niestacjonarne                                                                                               |
| Ćwiczenia audytoryjne - rozwiązywanie zadań<br>Podręczniki, normy, katalogi i inne pomocnicze materiały dydaktyczne | Ćwiczenia audytoryjne - rozwiązywanie zadań<br>Podręczniki, normy, katalogi i inne pomocnicze materiały dydaktyczne |

| Obciążenie pracą studenta                                                                                                                  |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 30                                               |                | 30               |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             |                                                  |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 2                                                |                | 2                |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 28                                               |                | 28               |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 |                                                  |                |                  |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 60                                               |                | 60               |                |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 2                                                |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |                                                  |                | 2                |                |

| Literatura podstawowa i uzupełniająca |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                     | Doc 9859 <i>Podręcznik zarządzania bezpieczeństwem</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2                                     | <i>Załącznik 19</i> do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym „ <i>Zarządzanie bezpieczeństwem</i> ”                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 3                                     | ROZPORZĄDZENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) Nr <b>376/2014</b> z dnia 3 kwietnia 2014 r. w sprawie zgłaszania i analizy zdarzeń w lotnictwie cywilnym oraz podejmowanych w związku z nimi działań następczych, zmiany rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 996/2010 oraz uchylenia dyrektywy 2003/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady i rozporządzeń Komisji (WE) nr 1321/2007 i (WE) nr 1330/2007 |
| 4                                     | ROZPORZĄDZENIE WYKONAWCZE KOMISJI (UE) <b>2015/1018</b> z dnia 29 czerwca 2015 r. ustanawiające wykaz klasyfikujący zdarzenia w lotnictwie cywilnym, które muszą być zgłaszane zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 376/2014                                                                                                                                                                      |
| 5                                     | <i>Załącznik 13</i> do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym „ <i>Badanie wypadków i incydentów statków powietrznych</i> ”                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 6                                     | ROZPORZĄDZENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) Nr <b>996/2010</b> z dnia 20 października 2010 r. w sprawie badania wypadków i incydentów w lotnictwie cywilnym oraz zapobiegania im oraz uchylające dyrektywę 94/56/WE                                                                                                                                                                                                    |
| 7                                     | Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. – Prawo lotnicze (Dz.U. z 2020 r. poz. 1970, z późn. zm.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 8                                     | ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU z dnia 18 stycznia 2007 r. w sprawie wypadków i incydentów lotniczych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 9                                     | ULC „Podręcznik klasyfikacji kategorii zdarzeń lotniczych (tzw. „Occurrence Category”) wg systematyki ICAO ADREP oraz ECCAIRS 5 dla organizacji lotniczych, zgodny z wymogami Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 376/2014” z 21.07.2017r.                                                                                                                                                                  |
| 10                                    | MliB, ULC <i>Krajowy Program Bezpieczeństwa w Lotnictwie Cywilnym</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 11                                    | ULC <i>Krajowy Plan Bezpieczeństwa</i> 2020 – 2023<br>ULC <i>Krajowy Plan Bezpieczeństwa</i> 2021 – 2024<br>(Załącznik do <i>Krajowego Programu Bezpieczeństwa w Lotnictwie Cywilnym</i> )                                                                                                                                                                                                                                     |

## Karta (syllabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                                      |                        |                       |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu:</b><br>Zintegrowane systemy pokładowe           | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                                      | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                                      | MM_22/3-a              |                       |
| <b>Przedmiot w języku angielskim:</b><br>Aircraft integrated systems |                        |                       |

|                       |                    |          |                        |           |
|-----------------------|--------------------|----------|------------------------|-----------|
| <b>Typ przedmiotu</b> | <b>obowiązkowy</b> |          | <b>rok studiów</b>     | <b>I</b>  |
|                       | <b>obieralny</b>   | <b>X</b> | <b>semestr studiów</b> | <b>II</b> |

|                          |                              |          |
|--------------------------|------------------------------|----------|
| <b>Forma kształcenia</b> | <b>studia stacjonarne</b>    | <b>X</b> |
|                          | <b>studia niestacjonarne</b> |          |

|                           |                                        |                              |
|---------------------------|----------------------------------------|------------------------------|
| <b>Instytut</b>           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                              |
| <b>Katedra</b>            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                              |
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | <b>studia stacjonarne</b>              | <b>studia niestacjonarne</b> |
|                           | dr. inż. Joanna Michałowska            |                              |

| Forma dydaktycznych zajęć<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                        | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| <b>Wykład</b>                                                          | 15                 |                       | 1                    |                       |                                                                                              |                       |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                                               | Podstawowa wiedza w zakresie fizyki, metrologii, mechaniki technicznej, aerodynamiki, mechaniki lotu, wytrzymałości materiałów, podstaw konstrukcji maszyn, prawa lotniczego; |
| <b>2</b>                                                               | Podstawowa wiedza w zakresie technologii elektronicznych i informatycznych;                                                                                                   |

| Cele przedmiotu |                                                                                            |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C1</b>       | Zdobycie wiedzy z zakresu budowy i zastosowania systemów awionicznych statku powietrznego. |
| <b>C2</b>       | Poznanie zasad eksploatacji podstawowych systemów awionicznych statku powietrznego.        |

| Symbol efektu             | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                  | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b> |                                                                                                                                  |                                      |
| <b>W1</b>                 | ma zaawansowaną wiedzę na temat aerodynamiki i budowy statku powietrznego, w tym ich układów i systemów oraz zespołów napędowych | MBM2P_W07                            |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                        | Odwolanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| W2                                         | ma zaawansowaną wiedzę związaną ze zintegrowanymi systemami pokładowymi, w tym ich budowę i zastosowanie oraz sposoby ich wdrażania oraz wykorzystania                                                                                 | MBM2P_W13                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                                        |                                      |
| U1                                         | potrafi wyjaśnić działanie oraz obsługiwać zintegrowane systemy statku powietrznego takie jak układy nawigacji inercyjnej, systemy zarządzania lotem, systemy antykolizyjne i ostrzegawcze oraz pośrednie systemy sterowania samolotem | MBM2P_U15                            |
| U2                                         | potrafi dokonać analizy stanu technicznego poszczególnych systemów oraz instalacji statku powietrznego w celu zapewnienia ich niezawodnej i bezpiecznej eksploatacji                                                                   | MBM2P_U18                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                                        |                                      |
| K1                                         | ma świadomość konieczności dalszego doskonalenia się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści; świadomie planuje ścieżkę własnej kariery   | MBM2P_K01                            |
| K2                                         | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną; jest gotowy podporządkować się zasadom pracy w zespole i ponosić odpowiedzialność za wspólnie podejmowane działania                                                                   | MBM2P_K02                            |

| Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                                                                                       | studia niestacjonarne                                                                                                                                                                    |
| Krótkie sprawdziany podczas wykładu w trakcie semestru, których wyniki są dyskutowane. Pisemne sprawdzenie wiedzy z pytaniami otwartymi - dłuższa wypowiedź pisemna. Zaliczenie na ocenę | Krótkie sprawdziany podczas wykładu w trakcie semestru, których wyniki są dyskutowane. Pisemne sprawdzenie wiedzy z pytaniami otwartymi - dłuższa wypowiedź pisemna. Zaliczenie na ocenę |

| Treści programowe przedmiotu         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |                |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |                |
|                                      | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Liczba godzin |                |
|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | stacjonarne   | niestacjonarne |
| W1                                   | Autopilot (ATA 22) Podstawy automatycznego sterowania lotem, włącznie z zasadami roboczymi i bieżącą terminologią; Przetwarzanie sygnału sterującego; Tryby działania: przechylenie, wysokość, kanały odchylenia; Amortyzatory odchylenia; Automatyczna regulacja wyważenia; Interfejs pomocy w nawigacji automatycznym pilotem | 2             |                |
| W2                                   | Systemy automatycznej regulacji mocy silników samolotu przy podchodzeniu do lądowania; Systemy automatycznego lądowania: zasady i kategorie, tryby działania, podejście, lot ślizgowy, lądowanie, kołowanie, monitory systemu i warunki niepowodzenia.                                                                          | 2             |                |
| W3                                   | Podstawy dotyczące rozchodzenia się fal radiowych, anten, linii transmisji, komunikacji, odbiornika i nadajnika; Zasady działania następujących systemów: — łączność na bardzo wysokiej częstotliwości (VHF); — łączność na wysokiej                                                                                            | 2             |                |



|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|
|           | częstotliwości (HF); — audio; — awaryjne nadajniki lokalizacyjne (ELT); — pokładowy rejestrator rozmów w kabinie pilota (CVR); — radiolatarnia ogólnokierunkowa bardzo dużej częstotliwości (VOR); — radiokompas (ADF); — system lądowania według przyrządów (ILS); — systemy nakazowe lotu (FDS), urządzenia do pomiaru odległości (DME); — nawigacja obszarowa, systemy RNAV; — systemy sterowania lotem (FMS); — globalny system pozycjonowania (GPS), globalne systemy nawigacji satelitarnej (GNSS); — łącze danych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |  |
| <b>W4</b> | Systemy rejestrujące parametry lotu (FDRS); Elektroniczny system lotu według wskazań przyrządów (EFIS); Systemy ostrzegawcze, włącznie z głównymi systemami ostrzegania i scentralizowanymi panelami ostrzegania; Systemy ostrzegania o przeciągnięciu i systemy wskazania kąta natarcia; Pomiar i wskazanie wibracji; Szklany kokpit.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 |  |
| <b>W5</b> | Systemy obsługi technicznej na pokładzie (ATA 45) Centralne komputery obsługi technicznej; System lądowania danych; System biblioteki elektronicznej; System drukowania; System monitorowania struktury (monitorowanie tolerancji uszkodzeń).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 |  |
| <b>W6</b> | Zintegrowane moduły elektroniki lotniczej (IMA) (ATA 42) Główny system; Elementy sieciowe. Funkcje zintegrowane w zintegrowanych modułach elektroniki lotniczej: — zarządzanie odbiorem powietrza z silnika; — kontrola ciśnienia powietrza; — wentylacja powietrza i kontrola wentylacji; — kontrola wentylacji kabiny załogi i systemów elektroniki lotniczej, kontrola temperatury; — komunikacja w ruchu lotniczym; — zarządzanie komunikacją w systemach elektroniki lotniczej; — zarządzanie dopływem energii elektrycznej; — monitorowanie bezpieczników elektrycznych; — wbudowany system testowania elektrycznego (BITE); — zarządzanie paliwem; — kontrola hamulców; — kontrola sterowania; — wypuszczanie i chowanie podwozia; — wskazania ciśnienia w oponach; — wskazania ciśnienia w systemie olejowym; — monitorowanie temperatury hamulców | 2 |  |
| <b>W7</b> | Systemy kabinowe (ATA 44). Układy i podzespoły zapewniające rozrywkę pasażerom oraz komunikację na pokładzie statku powietrznego (kabinowy system łączności wewnętrznej – CIDS) oraz między statkiem powietrznym i stacjami naziemnymi (usługa sieci kabinowej – CNS). Systemy obejmujące przesył głosu, danych, muzyki i wideo. Kabinowy system łączności wewnętrznej zapewniający interfejs między załogą w kokpicie/ kabinie i systemami kabinowymi. Systemy umożliwiające wymianę danych między różnymi powiązаныmi elementami wymiennymi (LRU) obsługiwane z panelu obsługi lotu (FAP). Usługa sieci kabinowej wykorzystująca serwer współpracujący z systemami: — Teleinformatyka/łączność radiowa;                                                                                                                                                  | 2 |  |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |  |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|
|                     | — Główny system kabinowy (CCS);<br>— System rozrywki podczas lotu (IFES); — System łączności zewnętrznej (ECS);<br>— Kabinowy system pamięci masowej (CMMS);<br>— System monitorowania kabiny (CMS);<br>— Różne systemy kabinowe (MCS).<br>Usługa sieci kabinowej obsługująca funkcje:<br>— dostęp do raportów przed odlotem/w trakcie lotu,<br>— dostęp do poczty elektronicznej/serwisu intranetowego/Internetu,<br>— baza danych pasażerów.                                                                                                                                                                                                                                                                |           |  |
| <b>W8</b>           | Systemy informatyczne (ATA 46) Układy i podzespoły, które służą przechowywaniu, uaktualnianiu i wyszukiwaniu informacji cyfrowych, tradycyjnie dostarczanych na papierze, mikrofilmach lub mikrokartach. Obejmują one urządzenia dedykowane służące do przechowywania i wyszukiwania informacji, takie jak pamięci masowe bibliotek elektronicznych i kontrolery<br>— Systemy zarządzania ruchem lotniczym i informacją oraz systemy serwerów sieciowych; — Ogólny system informatyczny statku powietrznego;<br>Systemy informatyczne (ATA 46) cd.— Pokładowy system informatyczny; — System informatyczny obsługi technicznej; — System informatyczny kabiny pasażerskiej;<br>— Różne systemy informatyczne. | 1         |  |
| <b>Suma godzin:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>15</b> |  |

#### Metody/techniki i środki dydaktyczne

|                                                                                                          |                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                       | studia niestacjonarne                                                                                    |
| Zajęcia wykładowe prowadzone są metodą wykładu informacyjnego i problemowego. Prezentacja multimedialna. | Zajęcia wykładowe prowadzone są metodą wykładu informacyjnego i problemowego. Prezentacja multimedialna. |

#### Obciążenie pracą studenta

| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 15                                               |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             |                                                  |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 3                                                |                |                  |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 12                                               |                |                  |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 |                                                  |                |                  |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | <b>30</b>                                        |                |                  |                |

|                                                                                                     |   |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                       | 1 |  |  |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |   |  |  |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                     |  |  |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <b>1</b>                                     | Polak Z., Rypulak A. AWIONIKA, PRZYRZĄDY I SYSTEMY POKŁADOWE, WSOSP Dęblin, 2002                    |  |  |
| <b>2</b>                                     | Wasson J.W., AVIONIC SYSTEMS, OPERATION&MAINTENANSE, Jeppesen, 2002                                 |  |  |
| <b>3</b>                                     | Seria Jeppesen, D.F. Garrett, AIRCRAFT SYSTEMS AND COMPONENTS, Jeppesen, Sanderson , Englewood 1991 |  |  |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                                      |                        |                       |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu:</b><br>Zintegrowane systemy pokładowe           | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                                      | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                                      | MM_22/3-b              |                       |
| <b>Przedmiot w języku angielskim:</b><br>Aircraft integrated systems |                        |                       |

|                       |                    |          |                        |           |
|-----------------------|--------------------|----------|------------------------|-----------|
| <b>Typ przedmiotu</b> | <b>obowiązkowy</b> |          | <b>rok studiów</b>     | <b>I</b>  |
|                       | <b>obieralny</b>   | <b>X</b> | <b>semestr studiów</b> | <b>II</b> |

|                          |                              |          |
|--------------------------|------------------------------|----------|
| <b>Forma kształcenia</b> | <b>studia stacjonarne</b>    | <b>X</b> |
|                          | <b>studia niestacjonarne</b> |          |

|                           |                                        |                              |
|---------------------------|----------------------------------------|------------------------------|
| <b>Instytut</b>           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                              |
| <b>Katedra</b>            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                              |
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | <b>studia stacjonarne</b>              | <b>studia niestacjonarne</b> |
|                           | dr. inż. Joanna Michałowska            |                              |

| Forma dydaktycznych zajęć<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                        | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| <b>Laboratorium</b>                                                    | 15                 |                       | 1                    |                       | 1                                                                                            |                       |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                                               | Podstawowa wiedza w zakresie fizyki, metrologii, mechaniki technicznej, aerodynamiki, mechaniki lotu, wytrzymałości materiałów, podstaw konstrukcji maszyn, prawa lotniczego; |
| <b>2</b>                                                               | Podstawowa wiedza w zakresie technologii elektronicznych i informatycznych;                                                                                                   |

| Cele przedmiotu |                                                                                            |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C1</b>       | Zdobycie wiedzy z zakresu budowy i zastosowania systemów awionicznych statku powietrznego. |
| <b>C2</b>       | Poznanie zasad eksploatacji podstawowych systemów awionicznych statku powietrznego.        |

| Symbol efektu             | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                  | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b> |                                                                                                                                  |                                      |
| <b>W1</b>                 | ma zaawansowaną wiedzę na temat aerodynamiki i budowy statku powietrznego, w tym ich układów i systemów oraz zespołów napędowych | MBM2P_W07                            |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                        | Odwolanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| W2                                         | ma zaawansowaną wiedzę związaną ze zintegrowanymi systemami pokładowymi, w tym ich budowę i zastosowanie oraz sposoby ich wdrażania oraz wykorzystania                                                                                 | MBM2P_W13                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                                        |                                      |
| U1                                         | potrafi wyjaśnić działanie oraz obsługiwać zintegrowane systemy statku powietrznego takie jak układy nawigacji inercyjnej, systemy zarządzania lotem, systemy antykolizyjne i ostrzegawcze oraz pośrednie systemy sterowania samolotem | MBM2P_U15                            |
| U2                                         | potrafi dokonać analizy stanu technicznego poszczególnych systemów oraz instalacji statku powietrznego w celu zapewnienia ich niezawodnej i bezpiecznej eksploatacji                                                                   | MBM2P_U18                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                                        |                                      |
| K1                                         | ma świadomość konieczności dalszego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści; świadomie planuje ścieżkę własnej kariery  | MBM2P_K01                            |
| K2                                         | ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną; jest gotowy podporządkować się zasadom pracy w zespole i ponosić odpowiedzialność za wspólnie podejmowane działania                                                                   | MBM2P_K04                            |

| Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                                                                                       | studia niestacjonarne                                                                                                                                                                    |
| Krótkie sprawdziany podczas wykładu w trakcie semestru, których wyniki są dyskutowane. Pisemne sprawdzenie wiedzy z pytaniami otwartymi - dłuższa wypowiedź pisemna. Zaliczenie na ocenę | Krótkie sprawdziany podczas wykładu w trakcie semestru, których wyniki są dyskutowane. Pisemne sprawdzenie wiedzy z pytaniami otwartymi - dłuższa wypowiedź pisemna. Zaliczenie na ocenę |

| Treści programowe przedmiotu         |                                                                                                                                                                                                                         |               |                |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp. |                                                                                                                                                                                                                         |               |                |
|                                      | Treści programowe                                                                                                                                                                                                       | Liczba godzin |                |
|                                      |                                                                                                                                                                                                                         | stacjonarne   | niestacjonarne |
| L1                                   | Autopilot (ATA 22) Podstawy automatycznego sterowania lotem, włącznie z zasadami roboczymi i bieżącą terminologią.<br><b>Badanie odpowiedzi autopilota na zaburzenie trajektorii lotu.</b>                              | 2             |                |
| L2                                   | Systemy automatycznej regulacji mocy silników samolotu przy podchodzeniu do lądowania; Systemy automatycznego lądowania:<br><b>Badanie systemu automatycznej regulacji pracy silnika przy zmianach parametrów lotu.</b> | 2             |                |
| L3                                   | Systemy sterowania lotem (FMS); — globalny system pozycjonowania (GPS), globalne systemy nawigacji satelitarnej (GNSS); — łącze danych.<br><b>Badanie dokładności pokładowego systemu GPS</b>                           | 2             |                |
| L4                                   | Systemy rejestrujące parametry lotu (FDRS); Elektroniczny system lotu według wskazań przyrządów (EFIS); Systemy                                                                                                         | 3             |                |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |  |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|
|                     | ostrzegawcze, włącznie z głównymi systemami ostrzegania i scentralizowanymi panelami ostrzegania; Systemy ostrzegania o przeciągnięciu i systemy wskazania kąta natarcia; Pomiar i wskazanie wibracji;<br><b>Badanie wibracji elementu obrotowego.</b>                                                                                                                                                            |           |  |
| <b>L5</b>           | Zintegrowane moduły elektroniki lotniczej (IMA) (ATA 42) Główny system; Elementy sieciowe. Funkcje zintegrowane w zintegrowanych modułach elektroniki lotniczej:<br><b>Badanie charakterystyk elementu systemu przeciwpożarowego</b>                                                                                                                                                                              | 2         |  |
| <b>L6</b>           | Systemy kabinowe (ATA 44). Układy i podzespoły zapewniające rozrywkę pasażerom oraz komunikację na pokładzie statku powietrznego (kabinowy system łączności wewnętrznej – CIDS) oraz między statkiem powietrznym i stacjami naziemnymi (usługa sieci kabinowej – CNS).<br><b>Badania charakterystyk sieci i transmisji danych.</b>                                                                                | 2         |  |
| <b>L7</b>           | Systemy informatyczne (ATA 46) Układy i podzespoły, które służą przechowywaniu, uaktualnianiu i wyszukiwaniu informacji cyfrowych, tradycyjnie dostarczanych na papierze, mikrofilmach lub mikrokartach. Obejmują one urządzenia dedykowane służące do przechowywania i wyszukiwania informacji, takie jak pamięci masowe bibliotek elektronicznych i kontrolery<br><b>Badanie charakterystyk dysku HDD i SSD</b> | 2         |  |
| <b>Suma godzin:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>15</b> |  |

#### Metody/techniki i środki dydaktyczne

|                                                                                                          |                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                       | studia niestacjonarne                                                                                    |
| Zajęcia wykładowe prowadzone są metodą wykładu informacyjnego i problemowego. Prezentacja multimedialna. | Zajęcia wykładowe prowadzone są metodą wykładu informacyjnego i problemowego. Prezentacja multimedialna. |

#### Obciążenie pracą studenta

| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 15                                               |                | 15               |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             |                                                  |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 3                                                |                | 3                |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 12                                               |                | 12               |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 |                                                  |                |                  |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | <b>30</b>                                        |                | <b>30</b>        |                |

|                                                                                                     |   |   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                       | 1 |   |  |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |   | 1 |  |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                     |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                     | Polak Z., Rypulak A. AWIONIKA, PRZYRZĄDY I SYSTEMY POKŁADOWE, WSOSP Dęblin, 2002                    |
| <b>2</b>                                     | Wasson J.W., AVIONIC SYSTEMS, OPERATION&MAINTENANSE, Jeppesen, 2002                                 |
| <b>3</b>                                     | Seria Jeppesen, D.F. Garrett, AIRCRAFT SYSTEMS AND COMPONENTS, Jeppesen, Sanderson , Englewood 1991 |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

**Poziom kształcenia: Studia II stopnia**

**Profil kształcenia: praktyczny**

|                                                                                                                     |                           |                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu:</b><br>Dokumentacja obsługowa oraz zarządzanie ciągłą zdadnością do lotu statków powietrznych  | <b>Kod przedmiotu:</b>    |                              |
|                                                                                                                     | <b>studia stacjonarne</b> | <b>studia niestacjonarne</b> |
|                                                                                                                     | MM_23/1-a                 |                              |
| <b>Przedmiot w języku angielskim:</b> Maintenance documentation and continuing airworthiness management of aircraft |                           |                              |

|                       |                    |          |                        |            |
|-----------------------|--------------------|----------|------------------------|------------|
| <b>Typ przedmiotu</b> | <b>obowiązkowy</b> |          | <b>rok studiów</b>     | <b>II</b>  |
|                       | <b>obieralny</b>   | <b>X</b> | <b>semestr studiów</b> | <b>III</b> |

|                          |                              |          |
|--------------------------|------------------------------|----------|
| <b>Forma kształcenia</b> | <b>studia stacjonarne</b>    | <b>X</b> |
|                          | <b>studia niestacjonarne</b> |          |

|                           |                                        |                              |
|---------------------------|----------------------------------------|------------------------------|
| <b>Instytut</b>           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                              |
| <b>Katedra</b>            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                              |
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | <b>studia stacjonarne</b>              | <b>studia niestacjonarne</b> |
|                           | mgr inż. Łukasz Puzio                  |                              |

| <b>Forma dydaktycznych zajęć</b><br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | <b>Liczba godzin:</b>     |                              | <b>Liczba punktów ECTS:</b> |                              | <b>w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:</b> |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|                                                                               | <b>studia stacjonarne</b> | <b>studia niestacjonarne</b> | <b>studia stacjonarne</b>   | <b>studia niestacjonarne</b> | <b>studia stacjonarne</b>                                                                           | <b>studia niestacjonarne</b> |
| <b>Wykład</b>                                                                 | 30                        |                              | 2                           |                              | 0                                                                                                   |                              |

| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b> |                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                                                      | Ma podstawową wiedzę z zakresu wymogów prawa obowiązującego na terenie Polski                                                         |
| <b>2</b>                                                                      | Ma zdolność czytania ze zrozumieniem dokumentów zawierających przepisy lotnicze oraz instrukcji w zakresie ciągłej zdadności do lotu. |

| <b>Cele przedmiotu</b> |                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C1</b>              | Zrozumienie przez studentów podstawowych zasad zarządzania ciągłą zdadnością do lotu statków powietrznych.                                                                                               |
| <b>C2</b>              | Przygotowanie danych oraz informacji dotyczących zarządzania ciągłą zdadnością do lotu statków powietrznych do opracowania praktycznych metod i ich najbardziej efektywnego i skutecznego wykorzystania. |
| <b>C3</b>              | Wdrożenie zarządzania ciągłą zdadnością do lotu statków powietrznych w Organizacjach lotniczych                                                                                                          |



| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                      |
| <b>W1</b>                                  | ma rozszerzoną wiedzę na temat niezawodności i bezpieczeństwa systemów lotniczych, praw i norm jak również działań związanych z utrzymaniem ciągłej zdatności do lotu statków powietrznych                                                                                                                                         | MBM2P_W09                            |
| <b>W2</b>                                  | ma zaawansowaną wiedzę w zakresie dokumentacji obsługowej i potwierdzającej zdatność do lotu statków powietrznych                                                                                                                                                                                                                  | MBM2P_W17                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                      |
| <b>U1</b>                                  | potrafi zaplanować działania obsługowo-eksploatacyjne mające na celu ciągłą zdolność do lotu zgodnie z zatwierdzonym programem obsługi statku powietrznego zapewniające, że w dowolnym momencie spełnia on warunki techniczne ustalone w Certyfikacie zdatności do lotu i jest w stanie zapewniającym jego bezpieczną eksploatację | MBM2P_U06                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                      |
| <b>K1</b>                                  | rozumie potrzebę i zna możliwości dalszego doksztalcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych oraz jest świadomy znaczenia podnoszenia swoich kwalifikacji                                                                                                                                                         | MBM2P_K01                            |

| <b>Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się</b> |                           |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------|
| studia stacjonarne                                        | studia niestacjonarne     |
| Egzamin w formie pisemnej                                 | Egzamin w formie pisemnej |

| <b>Treści programowe przedmiotu</b>         |                                                                                                                                                                                                    |               |                |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| <b>Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.</b> |                                                                                                                                                                                                    |               |                |
|                                             | Treści programowe                                                                                                                                                                                  | Liczba godzin |                |
|                                             |                                                                                                                                                                                                    | stacjonarne   | niestacjonarne |
| <b>W1</b>                                   | Zarządzanie ciągłą zdatnością do lotu statków powietrznych – podstawowe zasady (definicje, pojęcie systemu); podstawy prawne (ICAO, FAA, EASA, krajowe).                                           | 2             | 2              |
| <b>W2</b>                                   | System dokumentacji ciągłej zdatności do lotu statku powietrznego.                                                                                                                                 | 2             | 1              |
| <b>W3</b>                                   | Wymagania certyfikacyjne. Certyfikat Typu statku powietrznego (TC), Uzupełniający Certyfikat Typu (STC).                                                                                           | 2             | 1              |
| <b>W4</b>                                   | Instrukcja użytkowania w locie oraz instrukcje w zakresie ciągłej zdatności do lotu.                                                                                                               | 2             | 2              |
| <b>W5</b>                                   | Dyrektywy zdatności do lotu i inne obowiązkowe wymagania zdatności do lotu, Biuletyny Serwisowe, Standardy poważnych modyfikacji, Zmiany drobne, Standardowe Zmiany i Standardowe Naprawy (SC/SR). | 2             | 1              |
| <b>W6</b>                                   | System dziennika technicznego statku powietrznego (ATL) (PDT), Stosowanie MEL, Wykaz odłożonych obsług (HIL).                                                                                      | 2             | 1              |
| <b>W7</b>                                   | Program obsługi technicznej statku powietrznego (AMP) (POT).                                                                                                                                       | 2             | 1              |
| <b>W8</b>                                   | Status statku powietrznego.                                                                                                                                                                        | 2             | 1              |
| <b>W9</b>                                   | Przeglądy przedlotowe (PFI).                                                                                                                                                                       | 2             | 1              |
| <b>W10</b>                                  | Procedura wyboru wykonawcy obsługi.                                                                                                                                                                | 2             | 1              |
| <b>W11</b>                                  | Procedury lotu kontrolnego po obsłudze.                                                                                                                                                            | 2             | 1              |
| <b>W12</b>                                  | Przegląd zdatności do lotu, Poświadczenie przeglądu zdatności do lotu (ARC).                                                                                                                       | 2             | 2              |

|                     |                                                              |           |           |
|---------------------|--------------------------------------------------------------|-----------|-----------|
| <b>W13</b>          | Charakterystyka Zarządzania Ciągłą Zdatością do Lotu (CAME). | 2         | 1         |
| <b>W14</b>          | Charakterystyka Kompleksowej Zdatości Do Lotu (CAE).         | 2         | 1         |
| <b>W15</b>          | Zarządzanie i przechowywanie dokumentacji.                   | 2         | 1         |
| <b>Suma godzin:</b> |                                                              | <b>30</b> | <b>18</b> |

| <b>Metody/techniki i środki dydaktyczne</b>                                                                         |                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                  | studia niestacjonarne                                                                                               |
| Wykład konwencjonalny, wykład multimedialny<br>Podręczniki, normy, katalogi i inne pomocnicze materiały dydaktyczne | Wykład konwencjonalny, wykład multimedialny<br>Podręczniki, normy, katalogi i inne pomocnicze materiały dydaktyczne |

| <b>Obciążenie pracą studenta</b>                                                                                                           |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 30                                               |                | 0                |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             | 0                                                |                | 0                |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 3                                                |                | 0                |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 27                                               |                | 0                |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 | 0                                                |                | 0                |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 60                                               |                | 0                |                |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 2                                                |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |                                                  |                | 0                |                |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                            | Dokument Nr PWSZ/CAME/01 <i>Charakterystyka zarządzania ciągłą zdatością do lotu.</i>                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2                                            | Dokument Nr TA/CAE/21 <i>Charakterystyka kompleksowej zdatości do lotu.</i>                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3                                            | <i>Załącznik 6</i> do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym „ <i>Eksploracja statków powietrznych</i> ”.                                                                                                                                                                                                              |
| 4                                            | <i>Załącznik 8</i> do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym „ <i>Zdatność do lotu statków powietrznych</i> ”.                                                                                                                                                                                                         |
| 5                                            | <i>Federal Aviation Administration Joint Aircraft System/Component Code Table And Definitions (ATA 100).</i>                                                                                                                                                                                                                    |
| 6                                            | <i>ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE) NR 748/2012</i> z dnia 3 sierpnia 2012 r. ustanawiające przepisy wykonawcze dotyczące certyfikacji statków powietrznych i związanych z nimi wyrobów, części i akcesoriów w zakresie zdatości do lotu i ochrony środowiska oraz dotyczące certyfikacji organizacji projektujących i produkujących |
| 7                                            | <i>ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE) NR 1321/2014</i> z dnia 26 listopada 2014 r. w sprawie ciągłej zdatości do lotu statków powietrznych oraz wyrobów lotniczych, części i wyposażenia, a także w sprawie zatwierdzeń udzielanych organizacjom i personelowi zaangażowanym w takie zadania.                                          |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>8</b>                                     | <b><i>Załącznik I (Część M)</i></b> – Ciągła Zdarność do Lotu                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>9</b>                                     | <b><i>Załącznik II (Część 145)</i></b> – Zatwierdzona Organizacja Obsługowa                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>10</b>                                    | <b><i>Załącznik Vb (Część ML)</i></b> - Zarządzanie Ciągłą Zdatością Do Lotu                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>11</b>                                    | <b><i>Załącznik Vc (Część CAMO)</i></b> – Organizacja Zarządzania Ciągłą Zdatością Do Lotu                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>12</b>                                    | <b><i>Załącznik Vd (Część CAO)</i></b> - Organizacja Kompleksowej Zdatości Do Lotu                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>13</b>                                    | Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. – Prawo lotnicze (Dz.U. z 2020 r. poz. 1970, z późn. zm.)                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>14</b>                                    | Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 7 sierpnia 2013 r. w sprawie klasyfikacji statków powietrznych.                                                                                                                                                                         |
| <b>15</b>                                    | Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 25 marca 2021 r. w sprawie rejestru cywilnych statków powietrznych, znaków i napisów umieszczanych na statkach powietrznych oraz wykazu znaków rozpoznawczych wykorzystywanych do lotów przez statki powietrzne niewpisane do rejestru cywilnych statków powietrznych. |
| <b>16</b>                                    | Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 7 sierpnia 2012 r. w sprawie wymagań, jakie powinny spełniać statki powietrzne ze względu na ochronę środowiska.                                                                                                                        |
| <b>17</b>                                    | Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie przepisów technicznych i eksploatacyjnych dotyczących statków powietrznych kategorii specjalnej, nieobjętych nadzorem Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa Lotniczego.                                     |
| <b>18</b>                                    | Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie zdatości statków powietrznych do lotu.                                                                                                                                                                    |
| <b>19</b>                                    | Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 30 września 2020 r. w sprawie certyfikacji działalności w lotnictwie cywilnym.                                                                                                                                                          |
| <b>20</b>                                    | EASA Certification Specifications for Standard Changes and Standard Repairs <b>CS-STAN</b> .                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>21</b>                                    | Textron Aviation Inc. Maintenance Manual - Model 172 Series (1996 & On) <b>172RMM</b> .                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>22</b>                                    | Textron Aviation Inc. Illustrated Parts Catalog Model 172R/172S <b>172RPC</b> .                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>23</b>                                    | Lycoming Operator's Manual - O-360, HO-360, IO-360, AIO-360, HIO-360 & TIO-360 <b>60297-12</b> .                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>24</b>                                    | McCauley Propeller Systems Owner / Operator Maintenance Manual <b>MPC26-04</b> .                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>25</b>                                    | Continental Motors <b>M-0</b> Standard Practice Maintenance Manual.                                                                                                                                                                                                                                                  |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                                                                                     |                           |                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu:</b><br>Dokumentacja obsługowa oraz zarządzanie ciągłą zdatnością do lotu statków powietrznych  | <b>Kod przedmiotu:</b>    |                              |
|                                                                                                                     | <b>studia stacjonarne</b> | <b>studia niestacjonarne</b> |
|                                                                                                                     | MM_23/1-b                 |                              |
| <b>Przedmiot w języku angielskim:</b> Maintenance documentation and continuing airworthiness management of aircraft |                           |                              |

|                       |                    |          |                        |            |
|-----------------------|--------------------|----------|------------------------|------------|
| <b>Typ przedmiotu</b> | <b>obowiązkowy</b> |          | <b>rok studiów</b>     | <b>II</b>  |
|                       | <b>obieralny</b>   | <b>X</b> | <b>semestr studiów</b> | <b>III</b> |

|                          |                              |          |
|--------------------------|------------------------------|----------|
| <b>Forma kształcenia</b> | <b>studia stacjonarne</b>    | <b>X</b> |
|                          | <b>studia niestacjonarne</b> |          |

|                           |                                        |                              |  |
|---------------------------|----------------------------------------|------------------------------|--|
| <b>Instytut</b>           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                              |  |
| <b>Katedra</b>            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                              |  |
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | <b>studia stacjonarne</b>              | <b>studia niestacjonarne</b> |  |
|                           | mgr inż. Łukasz Puzio                  |                              |  |

| <b>Forma zajęć</b><br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | <b>Liczba godzin:</b>     |                              | <b>Liczba punktów ECTS:</b> |                              | <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                              |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|                                                                 | <b>studia stacjonarne</b> | <b>studia niestacjonarne</b> | <b>studia stacjonarne</b>   | <b>studia niestacjonarne</b> | <b>studia stacjonarne</b>                                                                           | <b>studia niestacjonarne</b> |
| <b>Ćwiczenia projektowe</b>                                     | 30                        |                              | 1,5                         |                              | 1,5                                                                                                 |                              |

| <b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b> |                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                                                      | Ma podstawową wiedzę z zakresu wymogów prawa obowiązującego na terenie Polski                                                         |
| <b>2</b>                                                                      | Ma zdolność czytania ze zrozumieniem dokumentów zawierających przepisy lotnicze oraz instrukcji w zakresie ciągłej zdatności do lotu. |

| <b>Cele przedmiotu</b> |                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C1</b>              | Zrozumienie przez studentów podstawowych zasad zarządzania ciągłą zdatnością do lotu statków powietrznych.                                                                                               |
| <b>C2</b>              | Przygotowanie danych oraz informacji dotyczących zarządzania ciągłą zdatnością do lotu statków powietrznych do opracowania praktycznych metod i ich najbardziej efektywnego i skutecznego wykorzystania. |
| <b>C3</b>              | Wdrożenie zarządzania ciągłą zdatnością do lotu statków powietrznych w Organizacjach lotniczych                                                                                                          |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                      |
| <b>W1</b>                                  | ma rozszerzoną wiedzę na temat niezawodności i bezpieczeństwa systemów lotniczych, praw i norm jak również działań związanych z utrzymaniem ciągłej zdatności do lotu statków powietrznych                                                                                                                                         | MBM2P_W09                            |
| <b>W2</b>                                  | ma zaawansowaną wiedzę w zakresie dokumentacji obsługowej i potwierdzającej zdatność do lotu statków powietrznych                                                                                                                                                                                                                  | MBM2P_W17                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                      |
| <b>U1</b>                                  | potrafi zaplanować działania obsługowo-eksploatacyjne mające na celu ciągłą zdolność do lotu zgodnie z zatwierdzonym programem obsługi statku powietrznego zapewniające, że w dowolnym momencie spełnia on warunki techniczne ustalone w Certyfikacie zdatności do lotu i jest w stanie zapewniającym jego bezpieczną eksploatację | MBM2P_U06                            |
| <b>U2</b>                                  | potrafi prowadzić dokumentację dotyczącą obsługi statków powietrznych i potwierdzającą ich zdatność do lotu                                                                                                                                                                                                                        | MBM2P_U11                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                      |
| <b>K1</b>                                  | rozumie potrzebę i zna możliwości dalszego doskonalenia się, podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych oraz jest świadomy znaczenia podnoszenia swoich kwalifikacji                                                                                                                                                          | MBM2P_K01                            |

| <b>Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>                            |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                   | studia niestacjonarne                                                                |
| Ocena z odpowiedzi indywidualnej podczas rozwiązywania zadań, kolokwium zaliczeniowe | Ocena z odpowiedzi indywidualnej podczas rozwiązywania zadań, kolokwium zaliczeniowe |

| <b>Treści programowe przedmiotu</b>         |                                                                                                                                                                                                            |               |                |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| <b>Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.</b> |                                                                                                                                                                                                            |               |                |
|                                             | Treści programowe                                                                                                                                                                                          | Liczba godzin |                |
|                                             |                                                                                                                                                                                                            | stacjonarne   | niestacjonarne |
| <b>Ćw1</b>                                  | <b>Program obsługi technicznej statku powietrznego (AMP) (POT).</b><br>(opracowanie programu obsługi technicznej wybranego statku powietrznego lotnictwa ogólnego).                                        | 6             |                |
| <b>Ćw2</b>                                  | <b>Status statku powietrznego.</b><br>(opracowanie statusu wybranego statku powietrznego lotnictwa ogólnego).                                                                                              | 6             |                |
| <b>Ćw3</b>                                  | <b>System dziennika technicznego statku powietrznego (ATL) (PDT).</b><br>(dokumentowanie eksploatacji statku powietrznego, ewidencja nalotu, poświadczanie przeglądu przedlotowego, raportowanie usterek). | 6             |                |
| <b>Ćw4</b>                                  | <b>Procedura wyboru wykonawcy obsługi.</b><br>(analiza zakresu obsługi, opracowanie zamówienia obsługi „Work Order” – WO i kart zadaniowych).                                                              | 6             |                |
| <b>Ćw5</b>                                  | <b>Wykonanie i nadzór nad dyrektywami zdatności do lotu.</b><br>(analiza stosowalności dyrektyw zdatności, biuletynów serwisowych i innych wymagań zdatności do lotu).                                     | 3             |                |
| <b>Ćw5</b>                                  | <b>Przegląd zdatności do lotu.</b>                                                                                                                                                                         | 3             |                |

|                     |                                                                                                                            |           |  |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|
|                     | (wykonanie przeglądu zdatności do lotu statku powietrznego i wystawienie Poświadczenia przeglądu zdatności do lotu „ARC”). |           |  |
| <b>Suma godzin:</b> |                                                                                                                            | <b>30</b> |  |

| <b>Metody/techniki i środki dydaktyczne</b>                                                                         |                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                  | studia niestacjonarne                                                                                               |
| Ćwiczenia audytoryjne - rozwiązywanie zadań<br>Podręczniki, normy, katalogi i inne pomocnicze materiały dydaktyczne | Ćwiczenia audytoryjne - rozwiązywanie zadań<br>Podręczniki, normy, katalogi i inne pomocnicze materiały dydaktyczne |

| <b>Obciążenie pracą studenta</b>                                                                                                           |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 30                                               |                | 30               |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             | 0                                                |                | 0                |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 3                                                |                | 3                |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 13                                               |                | 13               |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 | 0                                                |                | 0                |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 45                                               |                | 45               |                |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 1,5                                              |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |                                                  |                | 1,5              |                |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                            | Dokument Nr PWSZ/CAME/01 <i>Charakterystyka zarządzania ciągłą zdatnością do lotu.</i>                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2                                            | Dokument Nr TA/CAE/21 <i>Charakterystyka kompleksowej zdatności do lotu.</i>                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3                                            | <i>Załącznik 6</i> do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym „ <i>Eksplatacja statków powietrznych</i> ”.                                                                                                                                                                                                               |
| 4                                            | <i>Załącznik 8</i> do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym „ <i>Zdatność do lotu statków powietrznych</i> ”.                                                                                                                                                                                                          |
| 5                                            | <i>Federal Aviation Administration Joint Aircraft System/Component Code Table And Definitions (ATA 100).</i>                                                                                                                                                                                                                     |
| 6                                            | <b>ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE) NR 748/2012</b> z dnia 3 sierpnia 2012 r. ustanawiające przepisy wykonawcze dotyczące certyfikacji statków powietrznych i związanych z nimi wyrobów, części i akcesoriów w zakresie zdatności do lotu i ochrony środowiska oraz dotyczące certyfikacji organizacji projektujących i produkujących |
| 7                                            | <b>ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE) NR 1321/2014</b> z dnia 26 listopada 2014 r. w sprawie ciągłej zdatności do lotu statków powietrznych oraz wyrobów lotniczych, części i wyposażenia, a także w sprawie zatwierdzeń udzielanych organizacjom i personelowi zaangażowanym w takie zadania.                                          |
| 8                                            | <i>Załącznik I (Część M)</i> – Ciągła Zdadność do Lotu                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 9                                            | <i>Załącznik II (Część 145)</i> – Zatwierdzona Organizacja Obsługowa                                                                                                                                                                                                                                                             |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>10</b>                                    | <b><i>Załącznik Vb (Część ML)</i></b> - Zarządzanie Ciągłą Zdatością Do Lotu                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>11</b>                                    | <b><i>Załącznik Vc (Część CAMO)</i></b> – Organizacja Zarządzania Ciągłą Zdatością Do Lotu                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>12</b>                                    | <b><i>Załącznik Vd (Część CAO)</i></b> - Organizacja Kompleksowej Zdatości Do Lotu                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>13</b>                                    | Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. – Prawo lotnicze (Dz.U. z 2020 r. poz. 1970, z późn. zm.)                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>14</b>                                    | Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 7 sierpnia 2013 r. w sprawie klasyfikacji statków powietrznych.                                                                                                                                                                         |
| <b>15</b>                                    | Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 25 marca 2021 r. w sprawie rejestru cywilnych statków powietrznych, znaków i napisów umieszczanych na statkach powietrznych oraz wykazu znaków rozpoznawczych wykorzystywanych do lotów przez statki powietrzne niewpisane do rejestru cywilnych statków powietrznych. |
| <b>16</b>                                    | Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 7 sierpnia 2012 r. w sprawie wymagań, jakie powinny spełniać statki powietrzne ze względu na ochronę środowiska.                                                                                                                        |
| <b>17</b>                                    | Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie przepisów technicznych i eksploatacyjnych dotyczących statków powietrznych kategorii specjalnej, nieobjętych nadzorem Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa Lotniczego.                                     |
| <b>18</b>                                    | Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie zdatości statków powietrznych do lotu.                                                                                                                                                                    |
| <b>19</b>                                    | Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 30 września 2020 r. w sprawie certyfikacji działalności w lotnictwie cywilnym.                                                                                                                                                          |
| <b>20</b>                                    | EASA Certification Specifications for Standard Changes and Standard Repairs <b>CS-STAN</b> .                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>21</b>                                    | Textron Aviation Inc. Maintenance Manual - Model 172 Series (1996 & On) <b>172RMM</b> .                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>22</b>                                    | Textron Aviation Inc. Illustrated Parts Catalog Model 172R/172S <b>172RPC</b> .                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>23</b>                                    | Lycoming Operator's Manual - O-360, HO-360, IO-360, AIO-360, HIO-360 & TIO-360 <b>60297-12</b> .                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>24</b>                                    | McCauley Propeller Systems Owner / Operator Maintenance Manual <b>MPC26-04</b> .                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>25</b>                                    | Continental Motors <b>M-0</b> Standard Practice Maintenance Manual.                                                                                                                                                                                                                                                  |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                                       |                        |                       |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu:</b><br>Współczesne technologie lotnicze          | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                                       | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                                       | MM_23/2-a              |                       |
| <b>Przedmiot w języku angielskim:</b><br>Modern aviation technologies |                        |                       |

|                       |                    |          |                        |            |
|-----------------------|--------------------|----------|------------------------|------------|
| <b>Typ przedmiotu</b> | <b>obowiązkowy</b> |          | <b>rok studiów</b>     | <b>II</b>  |
|                       | <b>obieralny</b>   | <b>X</b> | <b>semestr studiów</b> | <b>III</b> |

|                          |                              |          |
|--------------------------|------------------------------|----------|
| <b>Forma kształcenia</b> | <b>studia stacjonarne</b>    | <b>X</b> |
|                          | <b>studia niestacjonarne</b> |          |

|                           |                                        |                              |
|---------------------------|----------------------------------------|------------------------------|
| <b>Instytut</b>           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                              |
| <b>Katedra</b>            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                              |
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | <b>studia stacjonarne</b>              | <b>studia niestacjonarne</b> |
|                           | dr inż. Tomasz Muszyński               |                              |

| Forma dydaktycznych zajęć<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                        | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| <b>Wykład</b>                                                          | 15                 |                       | 1                    |                       | 0                                                                                            |                       |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                                               | Podstawowa wiedza w zakresie, aerodynamiki, mechaniki lotu, struktur i systemów statku powietrznego. |
| <b>2</b>                                                               | Podstawowa wiedza w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych              |

| Cele przedmiotu |                                                                                                                                                                                                |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C1</b>       | Zdobycie wiedzy z zakresu najnowszych trendów w zakresie projektowania, w zakresie użytych materiałów oraz w zakresie najnowszych trendów konstrukcyjnych stosowanych w statkach powietrznych. |
| <b>C2</b>       | Poznanie trendów w zakresie obsługi technicznej statków powietrznych.                                                                                                                          |

| Symbol efektu | Przedmiotowe efekty uczenia się | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|---------------|---------------------------------|--------------------------------------|
|               | <b>W zakresie wiedzy:</b>       |                                      |



| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                                         | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W1</b>                                  | ma zaawansowaną wiedzę na temat aerodynamiki i budowy statku powietrznego, w tym ich układów i systemów oraz zespołów napędowych                                                                                                                                        | <i>MBM2P_W07</i>                     |
| <b>W2</b>                                  | zna aktualny stan oraz trendy rozwojowe w zakresie technologii lotniczych, w tym nowych technologii w zakresie aerodynamiki i konstrukcji oraz układów napędowych                                                                                                       | <i>MBM2P_W14</i>                     |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      |
| <b>U1</b>                                  | potrafi ocenić przydatność oraz możliwość wykorzystania nowych osiągnięć techniki i technologii w zakresie budowy statków powietrznych, w tym aerodynamiki, wyposażenia, stosowanych materiałów oraz układów napędowych jak również zintegrowanych systemów pokładowych | <i>MBM2P_U20</i>                     |
| <b>U2</b>                                  | w oparciu o aktualny stan wiedzy oraz znajomość najnowszych rozwiązań w zakresie technologii lotniczych potrafi samodzielnie zaproponować sposób usprawnienia istniejących rozwiązań                                                                                    | <i>MBM2P_U08</i><br><i>MBM2P_U29</i> |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      |
| <b>K1</b>                                  | rozumie potrzebę i zna możliwości dalszego doskonalenia się, podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych oraz jest świadomy znaczenia kompetencji przy eksploatacji i obsłudze statków powietrznych                                                                 | <i>MBM2P_K01</i>                     |
| <b>K2</b>                                  | jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści,<br>a także do uznawania roli wiedzy w rozwiązywaniu różnych problemów zawodowych i do zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym ich rozwiązaniem                          | <i>MBM2P_K07</i>                     |

#### Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się

| studia stacjonarne                                                                                                                                                                       | studia niestacjonarne                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Krótkie sprawdziany podczas wykładu w trakcie semestru, których wyniki są dyskutowane. Pisemne sprawdzenie wiedzy z pytaniami otwartymi - dłuższa wypowiedź pisemna. Zaliczenie na ocenę | Krótkie sprawdziany podczas wykładu w trakcie semestru, których wyniki są dyskutowane. Pisemne sprawdzenie wiedzy z pytaniami otwartymi - dłuższa wypowiedź pisemna. Zaliczenie na ocenę |

#### Treści programowe przedmiotu

##### Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.

|           | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                 | Liczba godzin |                |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | stacjonarne   | niestacjonarne |
| <b>W1</b> | Najnowsze trendy w zakresie aerodynamiki w rozwoju konstrukcji lotniczych. Współczesne możliwości projektowe z użyciem technologii modelowania numerycznego. Fluid Structured Interaction (FSI) jako narzędzie wspomagające projektowanie elementów nośnych statków powietrznych. | 2             |                |
| <b>W2</b> | Trendy rozwojowe w zakresie lotniczych zespołów napędowych.                                                                                                                                                                                                                       | 2             |                |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                    |           |  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|
| <b>W3</b> | Współczesne technologie kompozytowe stosowane w lotnictwie.                                                                                                                                                                                        | 2         |  |
| <b>W4</b> | Współczesne technologie w zakresie elektroniki lotniczej i systemów awioniki lotniczej. Współczesne systemy nawigacyjne.                                                                                                                           | 2         |  |
| <b>W5</b> | Techniki szybkiego prototypowania. Wady i zalety poszczególnych metod.<br>Technologie przyrostowe stosowane w lotnictwie<br>Termoplasty, żywice światłoutwardzalne, technologie fotopolimerowe, technologie proszkowe.                             | 2         |  |
| <b>W6</b> | Najnowsze technologie w zakresie obróbki ubytkowej oraz hybrydowej stosowane w lotnictwie. Charakterystyka modułów zintegrowanego systemu wytwarzania.<br>Charakterystyka elastycznych systemów wytwarzania, rekonfigurowalne systemy produkcyjne. | 2         |  |
| <b>W7</b> | Analiza zastosowania nowych technologii projektowania i wytwarzania w odniesieniu do projektu nowego samolotu                                                                                                                                      | 3         |  |
|           |                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>15</b> |  |

#### Metody/techniki i środki dydaktyczne

|                                                                                                          |                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                       | studia niestacjonarne                                                                                    |
| Zajęcia wykładowe prowadzone są metodą wykładu informacyjnego i problemowego. Prezentacja multimedialna. | Zajęcia wykładowe prowadzone są metodą wykładu informacyjnego i problemowego. Prezentacja multimedialna. |

#### Obciążenie pracą studenta

| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 15                                               |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             |                                                  |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 3                                                |                |                  |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 12                                               |                |                  |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 |                                                  |                |                  |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 30                                               |                |                  |                |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 1                                                |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |                                                  |                | 0                |                |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                            | Wit Grzesik, Adam Ruszaj: Hybrydowe metody obróbki materiałów konstrukcyjnych. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, maj 2021                                              |
| 2                                            | Adamski W.: Wybrane Problemy Projektowania I Wytwarzania CAD/CAM w Przemysle Maszynowym, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej 2012, ISBN 978-83-7199-stron 205. |
| 3                                            | Adamski W.: „Wykorzystanie technologii Additive Manufacturing w przemyśle lotniczym”. Mechanik, 2, 2013                                                                 |
| 4                                            | Palchevskiyi B., Świć A., Banaszak Z i inni. Komputerowo zintegrowane projektowanie elastycznych systemów produkcyjnych. Lublin: Politechnika Lubelska, 2015.           |
| 5                                            | Paweł Dzierżanowski, Walerian Kordziński, Mieczysław Łyżwiński, Jerzy Otyś, Stefan Szczeciński, Ryszard Wiatrek Turbinowe Silniki Odrzutowe, Warszawa, WKiŁ, 1983       |
| 6                                            | Polak Z., Rypulak A. Awionika, Przyrządy i Systemy Pokładowe, WSOSP Dęblin, 2002                                                                                        |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                                       |                        |                       |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu:</b><br>Współczesne technologie lotnicze          | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                                       | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                                       | MM_23/2-b              |                       |
| <b>Przedmiot w języku angielskim:</b><br>Modern aviation technologies |                        |                       |

|                       |                    |          |                        |            |
|-----------------------|--------------------|----------|------------------------|------------|
| <b>Typ przedmiotu</b> | <b>obowiązkowy</b> |          | <b>rok studiów</b>     | <b>II</b>  |
|                       | <b>obieralny</b>   | <b>X</b> | <b>semestr studiów</b> | <b>III</b> |

|                          |                              |          |
|--------------------------|------------------------------|----------|
| <b>Forma kształcenia</b> | <b>studia stacjonarne</b>    | <b>X</b> |
|                          | <b>studia niestacjonarne</b> |          |

|                           |                                        |                              |
|---------------------------|----------------------------------------|------------------------------|
| <b>Instytut</b>           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                              |
| <b>Katedra</b>            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                              |
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | <b>studia stacjonarne</b>              | <b>studia niestacjonarne</b> |
|                           | dr. inż. Tomasz Muszyński              | dr. inż. Tomasz Muszyński    |

| Forma dydaktycznych zajęć<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                        | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| <b>Laboratorium</b>                                                    | 15                 |                       | 1                    |                       | 1                                                                                            |                       |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>                                                               | Podstawowa wiedza w zakresie, aerodynamiki, mechaniki lotu, struktur i systemów statku powietrznego. |
| <b>2</b>                                                               | Podstawowa wiedza w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych              |

| Cele przedmiotu |                                                                                                                                                                                                |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>C1</b>       | Zdobycie wiedzy z zakresu najnowszych trendów w zakresie projektowania, w zakresie użytych materiałów oraz w zakresie najnowszych trendów konstrukcyjnych stosowanych w statkach powietrznych. |
| <b>C2</b>       | Poznanie trendów w zakresie obsługi technicznej statków powietrznych.                                                                                                                          |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                                         | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      |
| <b>W1</b>                                  | ma zaawansowaną wiedzę na temat aerodynamiki i budowy statku powietrznego, w tym ich układów i systemów oraz zespołów napędowych                                                                                                                                        | <i>MBM2P_W07</i>                     |
| <b>W2</b>                                  | zna aktualny stan oraz trendy rozwojowe w zakresie technologii lotniczych, w tym nowych technologii w zakresie aerodynamiki i konstrukcji oraz układów napędowych                                                                                                       | <i>MBM2P_W14</i>                     |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      |
| <b>U1</b>                                  | potrafi ocenić przydatność oraz możliwość wykorzystania nowych osiągnięć techniki i technologii w zakresie budowy statków powietrznych, w tym aerodynamiki, wyposażenia, stosowanych materiałów oraz układów napędowych jak również zintegrowanych systemów pokładowych | <i>MBM2P_U20</i>                     |
| <b>U2</b>                                  | w oparciu o aktualny stan wiedzy oraz znajomość najnowszych rozwiązań w zakresie technologii lotniczych potrafi samodzielnie zaproponować sposób usprawnienia istniejących rozwiązań                                                                                    | <i>MBM2P_U08</i><br><i>MBM2P_U29</i> |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                      |
| <b>K1</b>                                  | rozumie potrzebę i zna możliwości dalszego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych oraz jest świadomy znaczenia kompetencji przy eksploatacji i obsłudze statków powietrznych                                                                | <i>MBM2P_K01</i>                     |
| <b>K2</b>                                  | jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, a także do uznawania roli wiedzy w rozwiązywaniu różnych problemów zawodowych i do zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym ich rozwiązaniem                             | <i>MBM2P_K07</i>                     |

| <b>Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się</b>                                                                          |                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                                 | studia niestacjonarne                                                                                                              |
| Krótkie wejściówki podczas laboratorium w trakcie semestru, których wyniki są dyskutowane. Ocena sprawozdania. Zaliczenie na ocenę | Krótkie wejściówki podczas laboratorium w trakcie semestru, których wyniki są dyskutowane. Ocena sprawozdania. Zaliczenie na ocenę |

| <b>Treści programowe przedmiotu</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |                |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| <b>Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |                |
|                                             | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Liczba godzin |                |
|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | stacjonarne   | niestacjonarne |
| <b>L1</b>                                   | Najnowsze trendy w zakresie aerodynamiki w rozwoju konstrukcji lotniczych. Współczesne możliwości projektowe z użyciem technologii modelowania numerycznego. Fluid Structured Interaction (FSI) jako narzędzie wspomagające projektowanie elementów nośnych statków powietrznych. Wygenerowanie siatki obliczeniowej dla zadanego modelu. | 2             |                |
| <b>L2</b>                                   | Wykonanie symulacji numerycznej ruchu mechanizmu lub symulacji FSI lub symulacji ugięć.                                                                                                                                                                                                                                                   | 2             |                |
| <b>L3</b>                                   | Współczesne technologie kompozytowe stosowane w lotnictwie. Wykonanie elementu kompozytowego                                                                                                                                                                                                                                              | 2             |                |
| <b>L4</b>                                   | Techniki szybkiego prototypowania. Przygotowanie modelu do wydruku 3D. Wykonanie wydruku prototypu elementu w oparciu o technologię druku FDM.                                                                                                                                                                                            | 2             |                |

|           |                                                                                                                |           |  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|
| <b>L5</b> | Badanie nieniszczące elementu lotniczego wykonane metodą termografii aktywnej.                                 | 2         |  |
| <b>L6</b> | Budowa i testowanie akumulatorów lotniczych.                                                                   | 2         |  |
| <b>L7</b> | Analiza zastosowania nowych technologii projektowania i wytwarzania w odniesieniu do projektu nowego samolotu. | 3         |  |
|           |                                                                                                                | <b>15</b> |  |

| <b>Metody/techniki i środki dydaktyczne</b>                                                              |  |                                                                                                          |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| studia stacjonarne                                                                                       |  | studia niestacjonarne                                                                                    |  |
| Zajęcia wykładowe prowadzone są metodą wykładu informacyjnego i problemowego. Prezentacja multimedialna. |  | Zajęcia wykładowe prowadzone są metodą wykładu informacyjnego i problemowego. Prezentacja multimedialna. |  |

| <b>Obciążenie pracą studenta</b>                                                                                                           |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 15                                               |                | 15               |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             |                                                  |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 2                                                |                | 2                |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 13                                               |                | 13               |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 |                                                  |                |                  |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 30                                               |                | 30               |                |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 1                                                |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |                                                  |                | 1                |                |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                            | Wit Grzesik, Adam Ruszaj: Hybrydowe metody obróbki materiałów konstrukcyjnych. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, maj 2021                                             |
| 2                                            | Adamski W.: Wybrane Problemy Projektowania I Wytwarzania CAD/CAM w Przemśle Maszynowym, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej 2012, ISBN 978-83-7199-stron 205. |
| 3                                            | Adamski W.: „Wykorzystanie technologii Additive Manufacturing w przemyśle lotniczym”. Mechanik, 2, 2013                                                                |
| 4                                            | Palchevskiyi B., Świć A., Banaszak Z i inni. Komputerowo zintegrowane projektowanie elastycznych systemów produkcyjnych. Lublin: Politechnika Lubelska, 2015.          |
| 5                                            | Paweł Dzierżanowski, Walerian Kordziński, Mieczysław Łyżwiński, Jerzy Otyś, Stefan Szczeciński, Ryszard Wiatrek Turbinowe Silniki Odrzutowe, Warszawa, WKiŁ, 1983      |
| 6                                            | Polak Z., Rypulak A. Awionika, Przyrządy i Systemy Pokładowe, WSOSP Dęblin, 2002                                                                                       |

## Karta (sylabus) przedmiotu

**KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Poziom kształcenia: Studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

|                                                                          |                        |                       |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|
| <b>Nazwa przedmiotu:</b><br>Niezawodność systemów lotniczych             | <b>Kod przedmiotu:</b> |                       |
|                                                                          | studia stacjonarne     | studia niestacjonarne |
|                                                                          | MM_23/3                |                       |
| <b>Przedmiot w języku angielskim:</b><br>Reliability of aviation systems |                        |                       |

|                       |             |   |                        |            |
|-----------------------|-------------|---|------------------------|------------|
| <b>Typ przedmiotu</b> | obowiązkowy |   | <b>rok studiów</b>     | <b>II</b>  |
|                       | obieralny   | X | <b>semestr studiów</b> | <b>III</b> |

|                          |                       |   |
|--------------------------|-----------------------|---|
| <b>Forma kształcenia</b> | studia stacjonarne    | X |
|                          | studia niestacjonarne |   |

|                           |                                        |                              |
|---------------------------|----------------------------------------|------------------------------|
| <b>Instytut</b>           | Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa |                              |
| <b>Katedra</b>            | Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn      |                              |
| <b>Prowadzący zajęcia</b> | <b>studia stacjonarne</b>              | <b>studia niestacjonarne</b> |
|                           | dr inż. Tomasz Muszyński               |                              |

| Forma dydaktycznych zajęć<br>(np. wykład, ćwiczenia, laboratoria itp.) | Liczba godzin:     |                       | Liczba punktów ECTS: |                       | w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: |                       |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                                                                        | studia stacjonarne | studia niestacjonarne | studia stacjonarne   | studia niestacjonarne | studia stacjonarne                                                                           | studia niestacjonarne |
| <b>Wykład</b>                                                          | 30                 |                       | 1,5                  |                       | 0                                                                                            |                       |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji |                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                      | Podstawowa wiedza w zakresie, struktur i systemów statku powietrznego i prawa lotniczego. |
| 2                                                                      | Podstawowa wiedza w zakresie eksploatacji statków powietrznych.                           |

| Cele przedmiotu |                                                                                                                                             |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C1              | Zdobycie wiedzy z zakresu najnowszych trendów w zakresie zwiększania bezpieczeństwa i niezawodności statków powietrznych oraz ich systemów. |
| C2              | Poznanie trendów w zakresie polepszania jakości obsługi technicznej statków powietrznych.                                                   |

| Symbol efektu             | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                      | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>W zakresie wiedzy:</b> |                                                                                                      |                                      |
| <b>W1</b>                 | zna przepisy i normy dotyczące obsługi statków powietrznych, w tym dotyczące dokumentacji obsługowej | MBM2P_W17                            |

| Symbol efektu                              | Przedmiotowe efekty uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                     | Odwołanie się do efektów uczenia się |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| W2                                         | zna systemy zarządzania bezpieczeństwem w lotnictwie, w tym przepisy i normy dotyczące bezpiecznej eksploatacji elementów i instalacji płatowca oraz systemy kontroli ich stanu technicznego                                                                                                        | MBM2P_W16                            |
| <b>W zakresie umiejętności:</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                      |
| U1                                         | potrafi zidentyfikować skutki właściwej i niewłaściwej eksploatacji statków powietrznych oraz określić ich wpływ na niezawodność konstrukcji i bezpieczeństwo eksploatacji systemów lotniczych                                                                                                      | MBM2P_U05                            |
| U2                                         | potrafi zaplanować działania obsługowo-eksploatacyjne zgodnie z zatwierdzonym programem obsługi statku powietrznego zapewniające, że w dowolnym momencie spełnia on warunki techniczne ustalone w <i>Certyfikacie zdolności do lotu</i> i jest w stanie zapewniającym jego bezpieczną eksploatację. | MBM2P_U06                            |
| <b>W zakresie kompetencji społecznych:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                      |
| K1                                         | rozumie potrzebę i zna możliwości dalszego doksztalcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych oraz jest świadomy znaczenia kompetencji przy eksploatacji i obsłudze statków powietrznych                                                                                            | MBM2P_K01                            |
| K2                                         | jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, a także do uznawania roli wiedzy w rozwiązywaniu różnych problemów zawodowych i do zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym ich rozwiązaniem                                                         | MBM2P_K07                            |

| Sposoby weryfikacji założonych efektów uczenia się                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| studia stacjonarne                                                                                                                                                                       | studia niestacjonarne                                                                                                                                                                    |
| Krótkie sprawdziany podczas wykładu w trakcie semestru, których wyniki są dyskutowane. Pisemne sprawdzenie wiedzy z pytaniami otwartymi - dłuższa wypowiedź pisemna. Zaliczenie na ocenę | Krótkie sprawdziany podczas wykładu w trakcie semestru, których wyniki są dyskutowane. Pisemne sprawdzenie wiedzy z pytaniami otwartymi - dłuższa wypowiedź pisemna. Zaliczenie na ocenę |

| Treści programowe przedmiotu         |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |               |                |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------|
| Forma zajęć – wykłady/ćwiczenia/itp. |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |               |                |
|                                      | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                | Liczba godzin |                |
|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                  | stacjonarne   | niestacjonarne |
| W1                                   | Podstawy prawne zarządzania bezpieczeństwem w lotnictwie cywilnym. System zarządzania bezpieczeństwem według przepisów ICAO i UE.                                                                                                                                                | 2             |                |
| W2                                   | Pojęcie zarządzania bezpieczeństwem<br>Ewolucja myślenia na temat bezpieczeństwa lotniczego<br>Geneza zarządzania bezpieczeństwem<br>Ochrona prawna informacji pozyskanej w celu poprawy bezpieczeństwa. Pięć zasad zarządzania bezpieczeństwem.                                 | 2             |                |
| W3                                   | Krajowy Program Bezpieczeństwa w Lotnictwie Cywilnym<br>Polityka i cele państwa w zakresie bezpieczeństwa<br>Polityka bezpieczeństwa i jej cele<br>Zarządzanie ryzykiem<br>Zarządzanie bezpieczeństwem przez zarządzającego portem lotniczym. Regulacje prawne dotyczące lotnisk | 2             |                |



|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |  |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|
|            | Obowiązki zarządzającego organizacją lotniczą.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |  |
| <b>W4</b>  | Regulacje prawne dotyczące badania zdarzeń lotniczych. Badanie Wypadków Lotniczych. Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych. Podział zdarzeń lotniczych. Tendencje w rozwoju wypadków lotniczych.                                                                                                                                    | 2 |  |
| <b>W5</b>  | Podstawowe pojęcia eksploatacji statków powietrznych. Elementy eksploatacji. Elementy układu eksploatacji. Pojęcie obiektu eksploatacji. Jakość eksploatacyjna obiektu technicznego. Statki powietrzne. Struktura i zespoły statku powietrznego. Model funkcjonalno-konstrukcyjny. Struktury nadzoru nad eksploatacją statków powietrznych | 2 |  |
| <b>W6</b>  | System eksploatacji statków powietrznych<br>System obsługi statków powietrznych<br>Model eksploatacyjny. Model lotno-techniczny. Charakterystyki eksploatacyjne statków powietrznych. Książki lotów.                                                                                                                                       | 2 |  |
| <b>W7</b>  | Identyfikacja problemów występujących w systemie eksploatacji SP<br>Systemy eksploatacji statków powietrznych. Systemy, fazy, stany, cykle i okresy. Charakterystyki obiektu technicznego. Charakterystyki ocenowe stanów i procesów eksploatacyjnych. Opis procesu eksploatacji. Graf eksploatacyjny. Problemy inżynierii eksploatacji.   | 2 |  |
| <b>W8</b>  | Niezawodność statków powietrznych. Pojęcia podstawowe. Teoria niezawodności w lotnictwie. Etapy, fazy, stany, cykle i okres eksploatacji.                                                                                                                                                                                                  | 2 |  |
| <b>W9</b>  | Statek powietrzny jako obiekt eksploatacji: Wprowadzenie; Lotniczy system transportowy; Ruch lotniczy, urządzenia kierowania i ubezpieczania lotów; Lotniska; Lotniskowe urządzenia zasilania elektroenergetycznego statków powietrznych; Eksploatacyjne urządzenia lotniskowe;                                                            | 2 |  |
| <b>W10</b> | Statek powietrzny i jego eksploatacja: Statki powietrzne; Struktura i zespoły statku powietrznego; Model lotno-techniczny; Model funkcjonalno-konstrukcyjny; Model fizyczny; Model informatyczny; Model eksploatacyjny;                                                                                                                    | 2 |  |
| <b>W11</b> | Eksploatacja, inżynieria eksploatacji, eksploatyka: Wprowadzenie; Inżynieria eksploatacji: Problemy inżynierii eksploatacji; Zasady i prawa inżynierii eksploatacji; Miary i wskaźniki w inżynierii eksploatacji; Eksploatacyjne sytuacje konfliktowe;                                                                                     | 2 |  |
| <b>W12</b> | Optymalizacja systemu obsługi technicznych SP. Kryteria optymalizacji. Model matematyczny. Przykładowe algorytmy optymalizacji                                                                                                                                                                                                             | 2 |  |
| <b>W13</b> | Eksploatyka jako nauka o eksploatacji obiektów technicznych: Pojęcie eksploatyki; Względność zdarzeń eksploatacyjnych; Czasoprzestrzeń eksploatacyjna; Nieoznaczoność i granice parametrów; Aksjomaty, prawa i teorie eksploatyki                                                                                                          | 3 |  |

|            |                                                                                                                                                       |           |  |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--|
| <b>W14</b> | Obszar problemów projektowo-konstrukcyjnych SP. Statek powietrzny jako obiekt eksploatacji. Model lotno-techniczny. Model funkcjonalno-konstrukcyjny. | 3         |  |
|            |                                                                                                                                                       | <b>30</b> |  |

| <b>Metody/techniki i środki dydaktyczne</b>                                                              |  |                                                                                                          |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| studia stacjonarne                                                                                       |  | studia niestacjonarne                                                                                    |  |
| Zajęcia wykładowe prowadzone są metodą wykładu informacyjnego i problemowego. Prezentacja multimedialna. |  | Zajęcia wykładowe prowadzone są metodą wykładu informacyjnego i problemowego. Prezentacja multimedialna. |  |

| <b>Obciążenie pracą studenta</b>                                                                                                           |                                                  |                |                  |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------|------------------|----------------|
| Forma aktywności                                                                                                                           | Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności |                |                  |                |
|                                                                                                                                            | stacjonarne                                      | niestacjonarne | w tym praktyczne |                |
|                                                                                                                                            |                                                  |                | stacjonarne      | niestacjonarne |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze                               | 30                                               |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze                             |                                                  |                |                  |                |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze                                  | 2                                                |                |                  |                |
| Praca własna studenta: przygotowanie się do ... (np. laboratorium, egzamin, kolokwium, samokształcenie) – łączna liczba godzin w semestrze | 13                                               |                |                  |                |
| Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze                                                 |                                                  |                |                  |                |
| <b>Suma godzin:</b>                                                                                                                        | 45                                               |                |                  |                |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu                                                                                              | 1,5                                              |                |                  |                |
| <b>w tym:</b> liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:                                        |                                                  |                | 0                | 0              |

| <b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b> |                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                            | Bezpieczeństwo i niezawodność w lotnictwie. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, maj 2021, ISSN 2544-6037                                                                |
| 2                                            | ZARZĄDZANIE BEZPIECZEŃSTWEM W LOTNICTWIE CYWILNYM pod redakcją Katarzyny Łuczak. Uniwersytet Śląski w Katowicach, ISBN: 978-83-63503-74-1                              |
| 3                                            | Podstawy eksploatacji statków powietrznych, tomy 1–6, seria wydawnicza, pod red. Jerzego Lewitowicza, wydawana w latach 2001–2012.                                     |
| 4                                            | Adamski W.: Wybrane Problemy Projektowania I Wytwarzania CAD/CAM w Przemśle Maszynowym, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej 2012, ISBN 978-83-7199-stron 205. |
| 5.                                           | Podręcznik Zarządzania Bezpieczeństwem (wydanie 2), Urząd Lotnictwa Cywilnego Warszawa 2009r.                                                                          |

## 7. Praktyki zawodowe

Celem praktyk zawodowych jest kształtowanie umiejętności niezbędnych w przyszłej pracy zawodowej, poznanie przyszłego środowiska pracy oraz skonfrontowanie wiedzy z praktyką. Praktyka ma charakter zadaniowy, co umożliwi zdobywanie doświadczeń w celu kształtowania umiejętności i postaw w rzeczywistych warunkach. Praktyki zawodowe stanowią element programu studiów. Student studiów II stopnia kierunku Mechanika i budowa maszyn będzie realizował 510 godzin praktyki zawodowej, którym odpowiada 17 ECTS.

Praktyki zawodowe należą do zajęć kształcących umiejętności praktyczne, a ich charakter sprawia, że mogą być realizowane w wybranym przez studenta przedsiębiorstwie, które spełnia założenia programu praktyki zawodowej. Profil przedsiębiorstwa lub instytucji, w których jest realizowana praktyka, powinien być związany z wybranym blokiem obieralnym. Dyrektor Instytutu powołuje uczelnianego opiekuna praktyk, a instytucja, w której student odbywa praktyki, jest zobowiązana do wyznaczenia opiekuna zakładowego. Poprzez uczestnictwo w praktykach zawodowych i w wyniku pozytywnej weryfikacji założonych efektów uczenia się, student uzyskuje punkty ECTS. Realizacja praktyki zawodowej odbywa się przy bezpośrednim udziale nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących te zajęcia.

Praktykę zawodową podzielono na dwie części. Pierwsza część praktyki zawodowej nazwana *Praktyka zawodowa I* ma wymiar 330 godzin, odbywa się w II semestrze studiów i przypisano jej 11 ECTS. Druga część praktyki, czyli *Praktyka zawodowa II*, odbywająca się w trakcie III semestru studiów ma wymiar 180 godzin i przypisano jej 6 ECTS.

Szczegółowe zasady odbywania praktyk zawarte są w regulaminie zajęć praktycznych i praktyk obowiązującym w Chełmie. Praktyki mogą odbywać się w jednostkach gospodarczych, instytucjach publicznych, instytucjach naukowo-badawczych, instytucjach oświatowych, placówkach kultury, z którymi Uczelnia współdziała na podstawie zawartych umów bądź porozumień lub w ramach zorganizowanej przez Uczelnię działalności, pozwalającej osiągnąć założone cele i efekty uczenia się.

### Dokumentacja praktyk:

W trakcie realizacji każdej z przewidzianych programem studiów części praktyki zawodowej student zobowiązany jest do zrealizowania programu praktyki, osiągnięcia jej celów oraz wykonania zadań zawodowych umożliwiających osiągnięcie efektów uczenia się zawartych w karcie (sylabusie) przedmiotu. W oparciu o kartę przedmiotu oraz infrastrukturę i wyposażenie jednostki, w której mają odbywać się praktyki, przygotowany jest uszczegółowiony program praktyki zawodowej, a następnie

uszczegółowiony harmonogram praktyki zawodowej. Uszczegółowiony program praktyki zawiera opis zadań zawodowych, których wykonanie przez studenta umożliwi osiągnięcie wszystkich założonych dla praktyki efektów uczenia się. Ponadto student zobowiązany jest do systematycznego prowadzenia dziennika praktyk zawodowych, w którym zwięźle i rzeczowo będzie opisywał zakres prac wykonywanych w danym dniu praktyki. Po zakończeniu praktyk dziennik praktyk zawodowych powinien być podpisany przez zakładowego opiekuna praktyk oraz studenta-praktykanta, a po jego analizie – również przez uczelnianego opiekuna praktyk.

Na zakończenie praktyki zakładowy opiekun praktyk dokonuje oceny przebiegu realizacji praktyki zawodowej w oparciu o realizowane przez studenta zadania zawodowe/prace. Ocena dokonywana jest w arkuszu oceny przebiegu praktyki zawodowej. W tym samym dokumencie student dokonuje samooceny w zakresie odbytych praktyk i osiągniętych efektów uczenia się, a uczelniany opiekun praktyk dokonuje końcowej oceny praktyki na podstawie analizy przedstawionych dokumentów i rozmowy ze studentem.

Uczelnia umożliwia interesariuszom zewnętrznym wyrażanie opinii na temat programu praktyki zawodowej w celu jego doskonalenia i aktualizacji.

Na wniosek studenta, opiekun praktyk może zaliczyć na poczet praktyki zawodowej czynności wykonywane przez studenta w ramach stażu, zatrudnienia lub wykonywania pracy na podstawie umowy cywilnoprawnej, służby, prowadzenia działalności gospodarczej, wolontariatu, dodatkowej praktyki zrealizowanej w obrębie kierunku studiów jeśli umożliwiły one osiągnięcie efektów uczenia się określonych w programie studiów dla praktyk zawodowych. Opisane aktywności musiały być zrealizowane nie wcześniej niż 5 lat przed dniem złożenia wniosku.

## **8. Opis kwalifikacji uzyskiwanych lub możliwych do uzyskania po ukończeniu studiów oraz możliwości zatrudnienia**

Absolwent, który po uprzednim ukończeniu studiów I stopnia posiadał stopień zawodowy inżyniera, kończąc studia II stopnia na kierunku Mechanika i budowa maszyn otrzymuje tytuł zawodowy magistra inżyniera w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria mechaniczna. W trakcie studiów uzyskuje specjalistyczne przygotowanie do pracy w szeroko pojętym przemyśle maszynowym. Przedmioty wspólne umożliwiają nabycie wysoce specjalistycznych kompetencji przydatnych magistrów inżynierów z dziedziny inżynierii mechanicznej. Absolwent otrzymuje odpowiednie przygotowanie teoretyczne i praktyczne w zakresie: informatyki, matematyki,

mechaniki, teorii drgań oraz teorii sprężystości i plastyczności. W trakcie studiów II stopnia przyszły absolwent zdobywa wiedzę i umiejętności między innymi w zakresie: systemów CAx, metod numerycznych, modelowania numerycznego, współczesnych materiałów inżynierskich oraz nowoczesnych metod wytwarzania. Ponadto absolwent uzyskuje niezbędne obecnie kompetencje w zakresie ekonomii, zarządzania (przedsiębiorstwem jako całością oraz zasobami ludzkimi), psychologii i bezpieczeństwa informacyjnego, dzięki czemu przygotowany jest także do kierowania zespołem inżynierskim oraz do obejmowania kierowniczych stanowisk w strukturach produkcyjnych. Absolwent przygotowany jest także do prowadzenia badań naukowych. Interdyscyplinarność wykształcenia pozwala mu na swobodne poruszanie się na dynamicznie zmieniającym się rynku pracy i stanowi o jego atrakcyjności dla pracodawców.

Ponadto po wybraniu jednego z modułów obieralnych student rozszerza swoją wiedzę i umiejętności, zdobywając wysoce specjalistyczne kompetencje charakterystyczne dla tego modułu.

W ramach modułu obieralnego „*Techniki informatyczne w inżynierii mechanicznej*” student zdobywa gruntowną wiedzę w zakresie zastosowań informatyki i numerycznych technik obliczeniowych w technice. Szczególny nacisk będzie kładziony na zastosowanie metod komputerowych w różnych dziedzinach działalności inżynierskiej oraz na powiązanie podstaw teoretycznych i metod doświadczalnych z technologią informatyczną. Absolwent przygotowany będzie do pracy w przedsiębiorstwach stosujących zaawansowane systemy komputerowe oraz wykorzystujące obrabiarki sterowane numerycznie. Będzie potrafił wykonać symulacje i zamodelować złożone nieliniowe zagadnienia z zakresu mechaniki, ponadto będzie potrafił tworzyć i wykorzystywać bazy danych oraz sporządzić profesjonalny kosztorys. W szczególności absolwent przygotowany jest do projektowania, programowania, montażu i nadzorowania maszyn i urządzeń technologicznych, obrabiarek sterowanych numerycznie CNC i zautomatyzowanych oraz zintegrowanych systemów produkcyjnych. Realizacja kształcenia w PWSZ w Chełmie odbywa się w oparciu o szereg najnowocześniejszych programów komputerowych takich jak Solid Edge, Autodesk Inventor Professional, NX, Catia, MATLAB i FEMAP. Absolwent może znaleźć zatrudnienie w jednostkach naukowo-badawczych, biurach projektowych, firmach konsultingowych oraz typowych zakładach produkcyjnych.

W ramach modułu obieralnego „*Eksplatacja i obsługa statków powietrznych*” student będzie zdobywał rozległą wiedzę i umiejętności z zakresu współczesnych technologii i zagadnień dotyczących lotnictwa, ze szczególnym uwzględnieniem dokumentacji obsługowej oraz dokumentacji zarządzania

ciągłą zdolnością do lotu statków powietrznych, łącznie z frazeologią lotniczą. Absolwent zdobędzie także wiedzę i umiejętności w zakresie metod modelowania płatowców, metod wytwarzania podzespołów lotniczych oraz materiałów wykorzystywanych do ich produkcji oraz zasad bezpiecznej eksploatacji statków powietrznych. Oprócz wiedzy i umiejętności technicznych absolwent zdobędzie wiedzę z zakresu prawa lotniczego ze szczególnym uwzględnieniem umiejętności prowadzenia prawnie wymaganej dokumentacji statków powietrznych. Wiedzę tę przekazują przyszłemu absolwentowi wykładowcy z wieloletnim doświadczeniem zdobytym pod nadzorem ULC oraz EASA. Absolwent dzięki bardzo dobremu przygotowaniu będzie przygotowany do podjęcia zatrudnienia w charakterze specjalisty sektora technicznego branży lotniczej oraz na lotniskach i portach lotniczych.

## **9. Wymogi związane z ukończeniem studiów**

(praca dyplomowa, egzamin dyplomowy, inne)

Procedurę dyplomowania określa § 59-67 Regulaminu Studiów Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Chełmie oraz Zarządzenie nr 89/2021 Rektora PWSZ w Chełmie z dnia 29 września 2021 r. w sprawie procesu dyplomowania w PWSZ w Chełmie, które stanowi uzupełnienie zasad określonych w Regulaminie Studiów. Zasady weryfikacji prac dyplomowych systemem antyplagiatowym reguluje Zarządzenie nr 9/2024 Rektora Państwowej Akademii Nauk Stosowanych w Chełmie z dnia 5 lutego 2024 r. w sprawie Procedury weryfikacji prac dyplomowych systemem antyplagiatowym w Państwowej Akademii Nauk Stosowanych w Chełmie.

Proces dyplomowania oparty jest o seminaria magisterskie, które będą się odbywały w semestrze II i III studiów. Seminarium magisterskie I odbywające się w semestrze II w wymiarze 15 godzin ćwiczeń z przypisanymi mu 4 punktami ECTS. Seminarium magisterskie II odbywa się w semestrze III w wymiarze 30 godzin ćwiczeń z przypisanymi mu 12 punkty ECTS. Łącznie w procesie dyplomowania student uzyskuje 16 punktów ECTS.

### **Praca dyplomowa**

Pracę dyplomową student wykonuje pod kierunkiem nauczyciela akademickiego posiadającego co najmniej stopień naukowy doktora. Dyrektor instytutu może upoważnić do kierowania pracą dyplomową nauczycieli akademickich ze stopniem naukowym doktora spoza Uczelni. Praca dyplomowa jest samodzielnym opracowaniem określonego zagadnienia prezentującym ogólną wiedzę i umiejętności studenta związane z danym kierunkiem studiów, poziomem i profilem kształcenia oraz umiejętności samodzielnego analizowania i wnioskowania. Pracę dyplomową może stanowić w

szczegółności praca pisemna, opublikowany artykuł, praca projektowa, w tym projekt i wykonanie programu lub systemu komputerowego, oraz praca konstrukcyjna, technologiczna lub artystyczna. Praca dyplomowa wykonywana jest w języku w jakim prowadzone jest seminarium dyplomowe. Na wniosek studenta, pozytywnie zaopiniowany przez promotora pracy dyplomowej, Rektor może wyrazić zgodę na przygotowanie pracy dyplomowej w innym języku niż język w jakim prowadzone jest seminarium dyplomowe. Student przygotowujący pracę dyplomową w języku obcym, zobowiązany jest złożyć wraz z pracą streszczenie w tłumaczeniu na język polski. Recenzja pracy dyplomowej przygotowanej w języku obcym sporządzana jest w języku polskim albo w języku obcym i w języku polskim.

Przy ustalaniu tematu pracy dyplomowej bierze się pod uwagę zainteresowania naukowe studenta oraz plan naukowy kadry, a także możliwość wykonania jej w terminie. Temat i zakres pracy dyplomowej powinien być zgodny z efektami uczenia się dla danego kierunku i specjalności studiów. Temat pracy dyplomowej winien być ustalony nie później niż przed rozpoczęciem ostatniego semestru studiów i zatwierdzony przez dyrektora instytutu. W uzasadnionych wypadkach można dokonać zmiany tematu pracy dyplomowej. Zmiana tematu pracy dyplomowej może być dokonana na uzasadniony wniosek studenta lub promotora i jest zatwierdzona przez dyrektora instytutu. W razie dłuższej nieobecności promotora, dyrektor instytutu wyznacza osobę, która przejmuje obowiązek kierowania pracą.

Złożenie zaakceptowanej przez promotora pracy dyplomowej stanowi warunek zaliczenia Seminarium dyplomowego II. Studenci studiów stacjonarnych i niestacjonarnych zobowiązani są złożyć pracę dyplomową w formie pisemnej w trzech egzemplarzach oraz dodatkowym egzemplarzu w formie elektronicznej, określonej przez dyrektora instytutu, a także umieścić ją na indywidualnym koncie studenta w uczelnianym systemie informatycznym. Zaakceptowana przez promotora praca dyplomowa powinna być złożona nie później niż do końca września. Na uzasadniony wniosek studenta, pozytywnie zaopiniowany przez promotora pracy, dyrektor instytutu może wyrazić zgodę na wydłużenie terminu, jednakże nie później niż do końca listopada. Student, któremu do zaliczenia ostatniego semestru studiów brakuje wyłącznie zaliczenia seminarium dyplomowego może, za zgodą dyrektora instytutu, przedmiot ten powtórzyć, bez obowiązku uzupełnienia różnic programowych wynikających ze zmiany programu kształcenia. Powtórzenie seminarium dyplomowego wymaga powtórnego uczestnictwa w zajęciach w odpowiednim semestrze kolejnego roku akademickiego, określonym przez dyrektora instytutu.

Praca dyplomowa jest poddawana procedurze antyplagiatowej. Tryb oraz zasady procedury określa Rektor Uczelni. Oceny pracy dyplomowej dokonują niezależnie promotor pracy oraz recenzent. Jeśli jedna z ocen jest niedostateczna, przed podjęciem decyzji o dopuszczeniu studenta do egzaminu dyplomowego dyrektor instytutu zasięga opinii dodatkowego recenzenta. Jeśli ocena dodatkowego

recenzenta jest niedostateczna, to ostateczna ocena pracy jest niedostateczna. W takim wypadku dyrektor instytutu podejmuje decyzję co do możliwości i terminu poprawiania pracy dyplomowej.

### **Egzamin dyplomowy**

Warunkiem dopuszczenia do egzaminu dyplomowego jest:

- uzyskanie zaliczeń wszystkich zajęć, praktyk zawodowych oraz złożenie wszystkich egzaminów objętych planem studiów;
- osiągnięcie efektów uczenia się wynikających z programu studiów oraz uzyskanie odpowiedniej liczby punktów ECTS, stanowiącej iloczyn punktów określonych w programie i planie studiów, oraz liczby nominalnej semestrów studiów;
- uzyskanie pozytywnej oceny z pracy dyplomowej;
- złożenie wszystkich wymaganych dokumentów określonych przez dyrektora instytutu.

Egzamin dyplomowy przeprowadza komisja powołana przez dyrektora instytutu. Przewodniczącym komisji egzaminu dyplomowego może być tylko nauczyciel akademicki posiadający co najmniej stopień naukowy doktora. Termin egzaminu ustala dyrektor instytutu. Egzamin dyplomowy powinien odbyć się w terminie nie dłuższym niż trzy miesiące od daty złożenia pracy dyplomowej. Na uzasadniony wniosek studenta, dyrektor instytutu może wyznaczyć egzamin dyplomowy w terminie przekraczającym trzy miesiące, jednakże nie później niż cztery miesiące od daty złożenia pracy. Dyrektor instytutu może ustalić indywidualny termin egzaminu dyplomowego dla studenta, który złożył pracę dyplomową z wyprzedzeniem obowiązujących terminów. Na wniosek studenta lub promotora, złożony nie później niż w dniu złożenia pracy, egzamin dyplomowy może mieć formę otwartą. Decyzję o przeprowadzeniu otwartego egzaminu dyplomowego podejmuje dyrektor instytutu.

Egzamin dyplomowy jest egzaminem ustnym i obejmuje:

- przedstawienie przez studenta treści pracy dyplomowej;
- odpowiedzi na pytania stawiane przez członków komisji.

Po zakończeniu egzaminu dyplomowego komisja ustala ocenę z egzaminu dyplomowego. W przypadku, gdy egzamin dyplomowy ma formę egzaminu otwartego, uczestnicy egzaminu niebędący członkami komisji nie mogą zadawać pytań dyplomantowi oraz uczestniczyć w części niejawnej oceniającej egzamin. Egzamin dyplomowy przeprowadzany jest w języku, w którym prowadzone było seminarium dyplomowe. Na wniosek studenta, zaopiniowany przez przewodniczącego komisji egzaminu dyplomowego i



zatwierdzony przez dyrektora instytutu, Rektor może wyrazić zgodę na przeprowadzenie egzaminu dyplomowego w innym języku.

W przypadku uzyskania z egzaminu dyplomowego oceny niedostatecznej lub nieprzystąpienia do egzaminu w ustalonym terminie z przyczyn usprawiedliwionych, dyrektor instytutu wyznacza drugi, ostateczny termin egzaminu. Nieprzystąpienie do egzaminu z przyczyn nieusprawiedliwionych powoduje otrzymanie oceny niedostatecznej z egzaminu dyplomowego. Powtórny egzamin nie może się odbyć wcześniej niż przed upływem jednego miesiąca i nie później niż po upływie dwóch miesięcy od daty egzaminu pierwszego. Jeśli student przystępował do egzaminu dyplomowego dwukrotnie, to wynik uwzględniany przy obliczaniu ostatecznego wyniku studiów jest średnią arytmetyczną wyników obu egzaminów. W przypadku otrzymania oceny niedostatecznej lub nieprzystąpienia do egzaminu dyplomowego w drugim terminie, Rektor, na wniosek dyrektora instytutu skreśla studenta z listy studentów.

Ukończenie studiów następuje po złożeniu egzaminu dyplomowego z wynikiem co najmniej dostatecznym. Ostateczny wynik studiów stanowi sumę:

1) 0,5 oceny średniej ważonej z przebiegu studiów określonej wzorem:

$$\text{ocena średnia ważona} = \frac{\sum_{i=1}^n O_i \times P_i}{\sum_{i=1}^n P_i}$$

- $P_i$  – punkty ECTS przypisane i-temu przedmiotowi;
  - $O_i$  – średnia arytmetyczna ocen uzyskanych z egzaminu oraz zaliczeń rodzajów zajęć składających się na i-ty przedmiot, przewidzianych planem studiów w ramach zaliczonych semestrów studiów;
- 2) 0,25 oceny pracy dyplomowej, stanowiącej średnią arytmetyczną ocen pracy dokonanych przez promotora i recenzenta, ustalonej zgodnie z zasadą, o której mowa w § 67 ust 2;
- 3) 0,25 oceny egzaminu dyplomowego.

Wynik podawany jest z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku, bez dokonywania zaokrągleń.

Po złożeniu egzaminu dyplomowego student uzyskuje tytuł zawodowy inżyniera. Absolwent Uczelni otrzymuje dyplom ukończenia studiów wyższych W \_dyplomie ukończenia studiów wpisuje się wynik studiów ustalony zgodnie z § 66 ust. 2 i 3 Regulaminu studiów PWSZ w Chełmie, wyrównany do oceny zgodnie z zasadą:

- do 3,25 – dostateczny (3)
- 3,26 – 3,75 – dostateczny plus (3,5)
- 3,76 – 4,25 – dobry (4)
- 4,26 – 4,50 – dobry plus (4,5)
- 4,51 – 5,00 – bardzo dobry (5)

Wyrównywanie do oceny dotyczy tylko wpisu do dyplomu; we wszystkich innych zaświadczeniach określa się ostateczny wynik studiów.