



PROGRAM STUDIÓW

KIERUNEK *MECHANIKA I BUDOWA MASZYN*

SPECJALNOŚCI: Techniki informatyczne w inżynierii mechanicznej
 Eksploatacja i obsługa statków powietrznych

**STUDIA II STOPNIA
PROFIL PRAKTYCZNY**

2026

Spis treści

1. Cele kształcenia	3
2. Ogólna charakterystyka studiów	4
3. Tabela efektów uczenia się z odniesieniem do charakterystyk drugiego stopnia PRK 5	
3.1. Tabela efektów uczenia się z odniesieniem do charakterystyk drugiego stopnia PRK umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich.....	13
4. Weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się	17
5. Harmonogram realizacji programu studiów.....	19
6. Sylabusy	23
7. Praktyki zawodowe	171
8. Opis kwalifikacji uzyskiwanych lub możliwych do uzyskania po ukończeniu studiów oraz możliwości zatrudnienia	172
9. Wymogi związane z ukończeniem studiów	174

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. Dzięki temu studenci powinni wyrobić w sobie interdyscyplinarne, systemowe podejście do rozwiązywania problemów technicznych bazujące na najnowszych osiągnięciach techniki. Cele te będą osiąganiane 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 B2+ 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	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn
Forma studiów	stacjonarne
Liczba semestrów	studia stacjonarne
	3
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów	90
Język studiów/egzaminów	polski
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	magister inżynier
Łączna liczba godzin zajęć na studiach	930
Wymiar praktyk zawodowych (miesiąc/godziny)	3/510
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym	17
Łączną liczbę punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	48 (53,3%)
Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, nie mniejszą niż 5 punktów ECTS – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne	6
Ilość punktów ECTS przypisana zajęciom do wyboru przez studenta	53 (58%)
Określenie dyscyplin oraz procentowego udziału liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin przyporządkowanej dla kierunku	Inżynieria mechaniczna – 100% (90 ECTS)
Liczba punktów ECTS przyporządkowanych do zajęć kształcących umiejętności praktyczne	60 (66,6%)
Maksymalna liczba punktów ECTS, jaka może być uzyskana w ramach kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	25 ECTS (27,7%)

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	
MBM2P_W08		ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie optymalnego projektowania i konstruowania elementów maszyn, zespołów, mechanizmów oraz systemów	

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_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 wspomaganie 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	
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	

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_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 inżynieryjno-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:			
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 ciała, w tym zapisać równania ruchu i ich rozwiązania	

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_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	
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	

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_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	
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	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 inżyniersko-technicznych; potrafi integrować oraz interpretować uzyskane informacje, a także wyciągać wnioski, formułować opinie oraz podawać ich wyczerpujące uzasadnienie	

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_U28	w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym	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 inżyniersko-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 proponować 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	
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		potrafi formułować i testować hipotezy przy rozwiązywaniu problemów inżynierskich i badawczych	P7S_UU

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_U29	Uczenie się – planowanie 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 dokształcania 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	Odpowiedzialność – wypełnianie zobowiązań społecznych i działalność na rzecz interesu publicznego	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną; jest gotowy podporządkować się zasadom pracy w zespole i ponosić odpowiedzialność za wspólnie podejmowane działania	P7S_KO
MBM2P_K05		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		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

Symbol kierunkowyc h efektów uczenia się	Kategoria opisowa – aspekty o podstawowym znaczeniu	Opis zakładanych efektów uczenia się Absolwent studiów II stopnia	Odniesienie do charakterysty k drugiego stopnia PRK poziom 7
MBM2P_K02	Rola zawodowa – niezależność i rozwój etosu	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	

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

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 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
<i>Kategoria charakterystyki efektów uczenia się - WIEDZA (W) –absolwent zna i rozumie:</i>			
MBM2P_W02	Zakres i głębia – kompletność perspektywy poznawczej i zależności	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	P7S_WG
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 charakterystyk drugiego stopnia PRK poziom 7 umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
MBM2P_W08		ma uporządkowaną i pogłębianą 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 pogłębianą 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_W16	Kontekst uwarunkowania i skutki	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w środowisku przemysłowym oraz systemy zarządzania bezpieczeństwem	P7S_WK

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 umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
MBM2P_W17		zna przepisy i normy dotyczące budowy, obsługi oraz eksploatacji maszyn i urządzeń, a także zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	
Kategoria charakterystyki efektów uczenia się - UMIEJĘTNOŚCI (U) –absolwent potrafi:			
MBM2P_U02	Wykorzystanie wiedzy – rozwiązywane problemy i wykonywane zadania	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	P7S_UW
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	

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 umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich
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_U10		potrafi zaprojektować proces technologiczny wykorzystujący nowoczesne i zintegrowane systemy wytwarzania, a także dobrać urządzenia do jego realizacji	
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_U16		potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości mechanicznych	
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	

4. Weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się

Weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się na studiach II stopnia kierunku *MiBM* 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 będą archiwizowane zgodnie z obowiązującą procedurą opisaną w Zarządzeniu Rektora dot. przechowywania prac zaliczeniowych i egzaminacyjnych studentów. Weryfikacja zakładanych efektów uczenia się na studiach II stopnia na kierunku *MiBM* w PANS 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 Zarządzenie Rektora dot. weryfikacji efektów uczenia się.

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.

Ocenianie na kierunku *MiBM* opiera się na kryteriach oceniania, wspólnych dla wszystkich zajęć objętych programem studiów. Warunkiem zaliczenia przedmiotu będzie uzyskanie co najmniej 51% punktów możliwych do zdobycia w trakcie trwania semestru, przy czym uzyskanej liczbie punktów odpowiadać będą następujące oceny:

- 90–100% — bardzo dobry;
- 80–89% — dobry plus;
- 70–79% — dobry;
- 60–69% — dostateczny plus;
- 51–59% — dostateczny;
- poniżej 51% — niedostateczny.

Warunkiem zaliczenia zajęć będzie ponadto uzyskanie pozytywnej oceny z każdej pracy etapowej przewidzianej w sylabusie. Szczegółowe warunki zaliczenia danego rodzaju zajęć opisane są w sylabusie, a prowadzący ma obowiązek podać je studentom na pierwszych zajęciach. Ponadto o kryteriach oceny student jest powiadamiany przed przystąpieniem do zaliczenia lub egzaminu — stosownie do § 38 ust. 3 i 4 Regulaminu Studiów.

Do metod weryfikacji efektów uczenia się uzyskiwanych w procesie kształcenia na poziomie przedmiotu 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 MiBM nie zakłada odrębnej weryfikacji efektów uczenia się osiąganych przez studentów podczas realizacji zajęć z udziałem nauczyciela oraz godzin bez udziału nauczyciela akademickiego. Przyjęte zostało, że student osiągnięć przypisane poszczególnym przedmiotom efekty uczenia się w przypadku odpowiedniego nakładu pracy (określonego przez punkty ECTS). Tym samym weryfikacja efektów uczenia się osiąganych 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.

W przypadku zajęć realizowanych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość w formie synchronicznej, weryfikacja osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się, w szczególności przeprowadzanie zaliczeń końcowych oraz egzaminów, odbywa się w trybie stacjonarnym w siedzibie Uczelni. Rozwiązanie to ma na celu zapewnienie pełnej obiektywności oceny oraz bezpośrednią weryfikację samodzielności pracy studenta.

Harmonogram realizacji programu studiów

Kierunek: Mechanika i budowa maszyn



Specjalność: Techniki informatyczne w inżynierii mechanicznej

Specjalność: Eksplatacja i obsługa statków powietrznych

od roku akademickiego 2026/2027
studia stacjonarne II stopnia
studia stacjonarne
profil praktyczny

Semestr I

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

*Przed rozpoczęciem każdego roku akademickiego, na wniosek Kierownika Katedry Mechaniki i Budowy Maszyn, Dyrektor Instytutu może podjąć decyzję o prowadzeniu części zajęć (wykładów) z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Zajęcia są wówczas realizowane w formie zdalnej z wykorzystaniem platformy e-learningowej "Google Workspace" synchronicznie w czasie rzeczywistym. Łączna liczba punktów ECTS możliwych do uzyskania w ramach zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość nie przekracza 50% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów, zgodnie z § 13 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 27 września 2018 r. w sprawie studiów.

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
		E	Zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

Specjalność: *Techniki informatyczne w inżynierii mechanicznej*

Semestr II

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady* (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	Konwersatoria (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	OB, E		15				Ocena	4
4.	MM_12	Lektorat języka obcego I	OB		30				Ocena	1,5
5.	MM_22	Wprowadzenie do praktyk zawodowych	P, E		15				Ocena	1
6.	MM_20/1	Symulacja nieliniowych zagadnień mechaniki	OB	15					Egzamin	1
7.						30			Ocena	2
8.	MM_20/2	Utrzymanie ruchu w przedsiębiorstwie	OB	15					Egzamin	1
9.							30		Ocena	1,5
10.	MM_20/3	Zaawansowane modelowanie i symulacje	OB	15					Ocena	1
11.						30			Ocena	2
12.	MM_20/4	Zastosowanie arkuszy kalkulacyjnych w inżynierii mechanicznej	OB			15			Ocena	1
W sumie godzin				60	60	75	30	30		
Razem godzin w semestrze				255						19
13.	MM_23/1	Praktyka zawodowa I	OB	330					Ocena	11
W sumie ECTS										30

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* (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	Konwersatoria (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	OB		30				Ocena	12
4.	MM_13	Lektorat języka obcego II	OB		30				Egzamin	2
5.	MM_20/5	Zaawansowane techniki w programowaniu obrabiarek	OB	30					Egzamin	2
6.						30			Ocena	1,5
7.	MM_20/6	Analiza kosztów wytwarzania	OB	15					Ocena	1
8.							15		Ocena	1
9.	MM_20/7	Inżynierskie bazy danych	OB			30			Ocena	1,5
W sumie godzin				90	60	60	15			24
Razem godzin w semestrze				225						
10.	MM_23/2	Praktyka zawodowa II	OB	180					Ocena	6
										30
W sumie ECTS										

Moduły obieralne:

22.	MM_13	Lektorat języka angielskiego II	OB		30				Egzamin	2
22.		Lektorat języka niemieckiego II	OB		30				Egzamin	2

Specjalność: Eksploatacja i obsługa statków powietrznych

Semestr II

Lp.	Kod przedmiotu	Nazwa przedmiotu	Typ	Typ zajęć i suma godzin					Forma zaliczenia	ECTS
				Wykłady* (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	Konwersatoria (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	OB, E		15				Ocena	4
4.	MM_12	Lektorat języka obcego I	OB		30				Ocena	1,5
5.	MM_22	Wprowadzenie do praktyk zawodowych	P, E		15				Ocena	1
6.	MM_21/1	Budowa i eksploatacja statków powietrznych	OB	30					Egzamin	2
7.						30			Ocena	1,5
8.							15		Ocena	1
9.	MM_21/2	Bezpieczeństwo w lotnictwie	OB	15					Ocena	1
10.			OB			30		Ocena	2	
11.	MM_21/3	Zintegrowane systemy pokładowe	OB	15					Ocena	1
12.						15			Ocena	1
W sumie godzin				75	60	45	45	30		19
Razem godzin w semestrze				255						
13.	MM_23/1	Praktyka zawodowa I	OB	330					Ocena	11
										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* (ilość godzin)	Ćwiczenia (ilość godzin)	Laboratoria (ilość godzin)	Ćwiczenia projektowe (ilość godzin)	Konwersatoria (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	OB		30				Ocena	12
4.	MM_13	Lektorat języka obcego II	OB		30				Egzamin	2
5.	MM_21/4	Dokumentacja obsługowa oraz zarządzanie ciągłą zdolnością do lotu statków powietrznych	OB	30					Egzamin	2
6.							30		Ocena	1,5
7.	MM_21/5	Współczesne technologie lotnicze	OB	15					Egzamin	1
8.						15			Ocena	1
9.	MM_21/6	Niezawodność systemów lotniczych	OB	30					Ocena	1,5
W sumie godzin				120	60	15	30			24
Razem godzin w semestrze				225						
10.	MM_23/2	Praktyka zawodowa II	OB	180					Ocena	6
W sumie ECTS										30



SYLABUSY

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność:

Poziom kształcenia: studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Metodologia pisanie pracy magisterskiej. Prowadzenie badań empirycznych.		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MM_01	
Przedmiot w języku angielskim:	The methodology of writing a master thesis. Leading empirical research.		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	I
	obieralny		semestr studiów	1

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn
Prowadzący zajęcia	prof. ucz. dr hab. inż. Marian Janczarek

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
Ćwiczenia	15		1			

Forma zaliczenia przedmiotu	ćwiczenia	ocena
------------------------------------	-----------	-------

Wymagania wstępne	
Wiedza, umiejętności i kompetencje uzyskane w toku studiów inżynierskich - I stopnia	
Wiedza i umiejętności zdobyte podczas pisanie pracy inżynierskiej. Sprecyzowane stanowisko studenta na temat własnych zainteresowań badawczych oraz pogłębiona znajomość literatury w nawiązaniu do tematu pracy	

Cele przedmiotu	
C1	Nabywanie przez studenta wiedzy metodologicznej, zdobycie umiejętności poszukiwania i prawidłowego wykorzystania literatury przedmiotu oraz przygotowanie studenta do trafnego wyboru tematyki pracy magisterskiej i poprawnego jej pisanie pod kierunkiem promotora.

Cele przedmiotu	
C2	Student powinien właściwie i swobodnie posługiwać się wiedzą teoretyczną i umiejętnościami praktycznymi nabytymi w trakcie realizacji przedmiotu „Metodologia pisanie pracy magisterskiej. Prowadzenie badań empirycznych”.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	Student zna, definiuje i wyjaśnia podstawowe metody, techniki narzędzia badawcze oraz ich możliwości zastosowania. Student zna, definiuje i wyjaśnia cel pracy magisterskiej, problem i hipotezę badania, zmienne i wskaźniki	MBM2P_W01
W2	Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu budowy, modelowania i obsługi złożonych układów i systemów mechanicznych	MBM2P_W07
W3	Student zna obcojęzyczną terminologię z dziedziny nauk inżynieryjno-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
W zakresie umiejętności:		
U1	Student 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
U2	Student 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
U3	Student 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
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną; jest gotowy podporządkować się zasadom pracy w zespole i ponosić odpowiedzialność za wspólnie podejmowane działania	MBM21P_K04
K2	Student 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	MBM21P_K04

Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab., proj.)

W1-W3, U1-U3, K1, K2	Sprawdziany prowadzone w trakcie semestru i aktywność na zajęciach	Ćw.
----------------------	--	-----

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć –	
Ćw.1	Wstęp, cel i zakres pracy magisterskiej. Przegląd literatury
Ćw.2	Analiza literaturowa jako wprowadzenie do tematu pracy
Ćw.3	Rys historyczny określonego zagadnienia pracy dyplomowej
Ćw.4	Określenie podstaw metodologicznych pracy magisterskiej
Ćw.5	Przeprowadzenie badań empirycznych i dokonanie analizy badań własnych
Ćw.6	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.
Ćw.7	Uzasadnienie wyboru zakresu tematyki pracy magisterskiej
Ćw.8	Prezentacja w Power Point cię opracowanych tematów

Metody dydaktyczne
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	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1			
Praca własna studenta: przygotowanie się do zajęć, prac zaliczeniowych lub realizowanych projektów – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	14			
Suma godzin:	30			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

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 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

Specjalność:

Poziom kształcenia: studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Mechanika analityczna i teoria drgań		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MM_02	
Przedmiot w języku angielskim:	Analytical mechanics and the theory of vibrations		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	I
	obieralny		semestr studiów	1

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn
Prowadzący zajęcia	Dr inż. Dariusz Mika

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
<i>Wykład</i>	30		2			
<i>Ćwiczenia</i>	30		2		2	

Forma zaliczenia przedmiotu	wykład	egzamin
	ćwiczenia	ocena

Wymagania wstępne
Znajomość praw i zasad mechaniki klasycznej - Newtonowskiej, Znajomość rachunku wektorowego i podstaw rachunku tensorowego. 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 przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	Student objaśnia podstawowe pojęcia i zasady mechaniki analitycznej, w tym więzy, współrzędne uogólnione, zasady zachowania oraz formalizm Newtona, Lagrange'a i Hamiltona.	MBM2P_W02
W2	Student charakteryzuje zasady wariacyjne mechaniki, w szczególności zasadę najmniejszego działania Hamiltona oraz ich znaczenie w opisie ruchu układów mechanicznych.	MBM2P_W02
W3	Student opisuje podstawy teorii drgań mechanicznych, w tym drgania swobodne i wymuszone układów o jednym i wielu stopniach swobody oraz układów ciągłych.	MBM2P_W02
W4	Student rozumie metody modelowania złożonych układów mechanicznych i drgających z wykorzystaniem uogólnionych równań ruchu.	MBM2P_W07
W zakresie umiejętności:		
U1	Student zapisuje i analizuje równania ruchu układów mechanicznych z wykorzystaniem formalizmu Lagrange'a i Hamiltona oraz interpretuje otrzymane całki ruchu.	MBM2P_U02
U2	Student rozwiązuje zadania dotyczące drgań swobodnych i wymuszonych układów mechanicznych, wyznaczając równania ruchu oraz ich rozwiązania dla różnych modeli układów.	MBM2P_U02
U3	Student wykorzystuje zdobytą wiedzę i doświadczenie do analizy nietypowych problemów dynamiki i drgań, dobierając odpowiednie metody opisu i rozwiązania	MBM2P_U09
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	Student dostrzega konieczność stałego doskonalenia wiedzy z zakresu mechaniki analitycznej i teorii drgań oraz krytycznie ocenia poziom własnych kompetencji.	MBM2P_K01
K2	Student działa w sposób profesjonalny i etyczny w pracy inżynierskiej, krytycznie ocenia przyjmowane modele i metody opisu drgań oraz dba o rzetelność i poprawność wniosków wynikających z analiz	MBM2P_K02
K3	Student ponosi odpowiedzialność za poprawność i rzetelność prowadzonych analiz teoretycznych oraz jest gotów do współpracy w zespole przy rozwiązywaniu złożonych problemów z zakresu mechaniki analitycznej i teorii drgań.	MBM2P_K04
Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab., proj.)
W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1, K2, K3	Egzamin pisemny lub ustny	W
W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, K1, K2, K3	Rozwiązywanie zadań przy tablicy. Zadania domowe. Kolokwium zaliczeniowe	Ćw.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykład	
W1	Przypomnienie wiadomości z zakresu mechaniki ogólnej I i II. Zapis oraz analiza równań kinematycznych i dynamicznych ruchu. Całkowanie równań mechaniki Newtonowskiej. Zasady zachowania.
W2	Więzy i ich klasyfikacja. Współrzędne uogólnione. Przesunięcia przygotowane (wirtualne). Zasada prac przygotowanych.
W3	Zasada d'Alemberta dla punktu i układu punktów materialnych
W4	Równania Lagrange'a pierwszego i drugiego rodzaju. Całki pierwsze równań Lagrange'a drugiego rodzaju
W5	Zasady całkowite (wariacyjne) mechaniki. Podstawy rachunku wariacyjnego.
W6	Zasada najmniejszego działania Hamiltona
W7	Równania kanoniczne Hamiltona i przekształcenia kanoniczne
W8	Równania Hamiltona-Jacobiego oraz ich całkowanie
W9	Drgania harmoniczne (swobodne) i harmoniczne tłumione układów o jednym stopniu swobody
W10	Drgania wymuszone liniowe układów o jednym stopniu swobody
W11	Drgania swobodne układów zachowawczych o wielu stopniach swobody
W12	Drgania wymuszone układu punktów
W13	Drgania swobodne i wymuszone układów z rozproszeniem energii
W14	Drgania swobodne układów o nieskończonej liczbie stopni swobody
W15	Drgania wymuszone układów ciągłych
Forma zajęć – ćwiczenia	
Ćw1	Rozwiązywanie zadań z zakresu mechaniki Newtonowskiej. Całkowanie równań ruchu.
Ćw2	Rozwiązywanie zadań statyki z wykorzystaniem zasady prac przygotowanych
Ćw3	Wyznaczanie reakcji podpór belek z zastosowaniem zasady prac przygotowanych
Ćw4	Zasada d'Alemberta dla punktu i układu punktów materialnych I
Ćw5	Zasada d'Alemberta dla punktu i układu punktów materialnych II
Ćw6	Układanie i całkowanie równań Lagrange'a pierwszego i drugiego rodzaju I
Ćw7	Układanie i całkowanie równań Lagrange'a pierwszego i drugiego rodzaju II
Ćw8	Układanie i całkowanie równań kanonicznych Hamiltona I
Ćw9	Układanie i całkowanie równań kanonicznych Hamiltona II
Ćw10	Układanie równań Hamiltona-Jacobiego dla ruchu układu punktów materialnych
Ćw11	Analiza drgań harmonicznych (swobodnych) i harmonicznych tłumionych układów o jednym stopniu swobody I
Ćw12	Analiza drgań harmonicznych (swobodnych) i harmonicznych tłumionych układów o jednym stopniu swobody II
Ćw13	Analiza drgań wymuszonych liniowych układów o jednym stopniu swobody
Ćw14	Analiza drgań swobodnych układów zachowawczych o wielu stopniach swobody
Ćw15	Analiza drgań wymuszonych układu punktów
Metody dydaktyczne	
Wykład klasyczny. Prezentacje multimedialne. Rozwiązywanie zadań przy tablicy.	

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	60		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		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do zajęć, prac zaliczeniowych lub realizowanych projektów – łączna liczba godzin w semestrze	57		29	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	120		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Rubinowicz W., Królikowski W.: „ Mechanika teoretyczna ”. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2021
2	Landau L., Lifszic E.: „ Mechanika ”. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2020
3	Taylor J. R.: „ Mechanika klasyczna: t. I, II ”. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2012.
3	Skalmierski B.: „ Mechanika ”. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1998
4	Ingarden R.S., Jamiołkowski A.: „ Mechanika klasyczna ”. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, Poznań, 1980
5	Gantmacher F., R.: „ Wykłady z mechaniki analitycznej ”. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1972
6	Osiński Z.: „ Teoria drgań ”. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1980
7	Ziemia S.: „ Analiza drgań ”. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1957

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność:

Poziom kształcenia: studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Współczesne materiały inżynierskie		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MM_03	
Przedmiot w języku angielskim:	Contemporary Engineering Materials		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	I
	obieralny		semestr studiów	1

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn
Prowadzący zajęcia	dr inż. Lech Mazurek mgr inż. Grzegorz Drewniak

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
<i>Wykład</i>	15		1,5			
<i>Laboratoria</i>	30		2		2	

Forma zaliczenia przedmiotu	wykład	egzamin
	laboratoria	ocena

Wymagania wstępne
Kompetencje z zakresu budowy podstawowych materiałów inżynierskich oraz związków między ich budową i strukturą a własnościami.
Kompetencje w zakresie projektowania procesów technologicznych dotyczących kształtowania struktury materiałów.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawami projektowania materiałowego.
C2	Zdobycie umiejętności w zakresie ilościowej i jakościowej analizy struktur materiałów inżynierskich oraz badania ich własności użytkowych.
C3	

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	Student ma uporządkowaną wiedzę z zakresu struktury i własności współczesnych materiałów inżynierskich.	MBM2P_W06
W2	Student zna aktualny stan wiedzy oraz trendy rozwojowe w zakresie stosowania materiałów inżynierskich, a także problemy z tym związane.	MBM2P_W14
W zakresie umiejętności:		
U1	Student potrafi prawidłowo dobrać materiał do wykonania podzespołów lub części maszyn, urządzeń oraz narzędzi i przyrządów obróbkowych.	MBM2P_U04
U2	Student potrafi efektywnie wykorzystać posiadane doświadczenie praktyczne do rozwiązywania zadań inżynierskich z uwzględnieniem pomiaru wielkości mechanicznych.	MBM2P_U09 MBM2P_U16
U3	Student potrafi podnosić swoje kwalifikacje zawodowe poprzez samokształcenie.	MBM2P_U29
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	Student ma świadomość roli swoich zachowań i przestrzegania zasad etyki, rzetelnego podejścia do badań, zasięgania opinii ekspertów.	MBM2P_K02
K2	Student jest gotowy do pracy w zespole i jest świadomy odpowiedzialności za swoje oraz wspólnie podejmowane decyzje.	MBM2P_K04

Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab., proj.)
W1, W2 U3 K1	Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie wyników egzaminu pisemnego, który jest przeprowadzony po zakończeniu zajęć w semestrze.	w
W1, W2 U1, U2, U3 K1, K2	Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie wykonania wszystkich ćwiczeń objętych programem oraz zaliczenia sprawozdań.	lab.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – Wykład	
w1	Wprowadzenie do tematyki materiałów inżynierskich. Klasyfikacja i charakterystyka materiałów inżynierskich.
w2	Wstęp do projektowania materiałowego. Wymagania stawiane materiałom inżynierskim. Zagadnienia doboru materiałów inżynierskich.
w3	Tytan i jego stopy: charakterystyka czystego tytanu oraz stopów tytanu.
w4	Materiały ceramiczne: typy ceramiki, właściwości, metody podwyższania wytrzymałości. Technologie stosowane w produkcji materiałów ceramicznych.
w5	Materiały kompozytowe: budowa i podstawowe własności.
w6	Zagadnienia wytrzymałości kompozytów. Technologie wytwarzania kompozytów.
w7	Nanomateriały.

w8	Materiały z pamięcią kształtu.
Forma zajęć – Laboratorium	
ćw1	Ilościowa i jakościowa analiza struktur stopów tytanu.
ćw2	Ilościowa i jakościowa analiza struktur stopów aluminium.
ćw3	Ilościowa i jakościowa analiza struktur stopów magnezu.
ćw4	Badanie własności użytkowych cermetali.
ćw5	Badanie własności użytkowych kompozytów.
ćw6	Projekt: wybór części określonego podzespołu maszyny, określenie jej przeznaczenia i wymagań konstrukcyjnych.
ćw7	Projekt: dobór materiału na wykonanie określonych w ćw6 części podzespołu i uzasadnienie tego doboru.
ćw8	Analiza własności użytkowych biometali.

Metody dydaktyczne	
<u>Wykład:</u> Wykład konwencjonalny Wykład konwersatoryjny Prezentacje multimedialne Literatura	
<u>Laboratorium:</u> Przygotowanie teoretyczne: krótka dyskusja lub krótki wykład.	

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	45		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		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do zajęć, prac zaliczeniowych lub realizowanych projektów – łączna liczba godzin w semestrze	57		29	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	105		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

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

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność:

Poziom kształcenia: studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Zintegrowane systemy wytwarzania		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MM_04	
Przedmiot w języku angielskim:	Integrated manufacturing systems		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	I
	obieralny		semestr studiów	1

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn
Prowadzący zajęcia	Prof. dr hab. inż. Antoni Świć, mgr inż. Józef Markiewicz

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
<i>Wykład</i>	30		2			
<i>Ćwiczenia projektowe</i>	30		1,5		1,5	

Forma zaliczenia przedmiotu	wykład	ocena
	ćwiczenia projektowe	ocena

Wymagania wstępne	
Kompetencje uzyskane przy realizacji przedmiotów: Obróbka ubytkowa, obróbka plastyczna	
Kompetencje uzyskane przy realizacji przedmiotu: Technologia maszyn.	
Kompetencje uzyskane przy realizacji przedmiotu: Technologie informacyjne	
Umiejętność projektowania procesu technologicznego	
Umiejętność stosowania technik obliczeniowych.	

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z architekturą, zasadami projektowania oraz wdrażania Zintegrowanych Systemów Wytwarzania w nowoczesnym środowisku przemysłowym.
C2	Wykształcenie umiejętności analizy relacji i przepływu informacji pomiędzy kluczowymi podsystemami w przedsiębiorstwach działających według modelu CIM (Computer Integrated Manufacturing).
C3	Uświadomienie znaczenia integracji systemów klasy CAD/CAM/CAE z systemami zarządzania (np. ERP/MES) w celu optymalizacji procesów produkcyjnych.
C4	Pokazanie znaczenia i ważności Zintegrowanych Systemów Wytwarzania w kontekście Przemysłu 4.0 i Przemysłu 5.0

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	Student zna zagadnienia związane z zintegrowanymi systemami wytwarzania, w tym ich budowę i zastosowanie, narzędzia i techniki oraz sposoby ich wdrażania oraz wykorzystania w przedsiębiorstwie produkcyjnym.	MBM2P_W13
W2	Student posiada usystematyzowaną wiedzę o współczesnych trendach rozwojowych w zakresie elastycznej automatyzacji, robotyzacji i cyfryzacji procesów produkcji w zintegrowanych systemach wytwarzania.	MBM2P_W14
W3	Student ma wiedzę z zakresu sieci i systemów komputerowych stosowanych w przedsiębiorstwie przemysłowym.	MBM2P_W18
W zakresie umiejętności:		
U1	Student potrafi rozwiązywać złożone i nietypowe problemy współczesnego przedsiębiorstwa w wyniku zastosowania zintegrowanych systemów wytwarzania	MBM2P_U24
U2	Student potrafi formułować i rozwiązywać zadania i odpowiednio stosować wiedzę z dyscyplin wykorzystywanych w zintegrowanych systemach wytwarzania	MBM2P_U15
U3	Student potrafi ocenić przydatność oraz możliwość wykorzystania nowych osiągnięć techniki i technologii w obszarach powiązanych funkcjonalnie z zintegrowanym systemami wytwarzania oraz dobierać i stosować w praktyce elementy tych systemów	MBM2P_U20 MBM2P_U18
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	Student ma świadomość konieczności ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych oraz świadomego planowania własnego rozwoju i ścieżki kariery zawodowej.	MBM2P_K01
K2	Student wykazuje poczucie odpowiedzialności za rzetelność i jakość pracy własnej oraz aktywnej i odpowiedzialnej pracy w zespole.	MBM21P_K04
K3	Student ma świadomość znaczenia pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności inżyniera w zintegrowanym komputerowo przedsiębiorstwie, w tym oddziaływania jego na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	MBM2P_K03
Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab., proj.)

W1 W2 U1 K1 K3	Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie wyników pracy pisemnej, która jest przeprowadzona po zakończeniu zajęć w semestrze.	Wykład
W1 W3 U2 U3 K2 K3	Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie zaliczenia sprawozdań ze wszystkich ćwiczeń objętych programem.	Ćwiczenia projektowe

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – wykład		
1	Pojęcia podstawowe. Wprowadzenie do tematyki zajęć. Charakterystyka genezy powstania CIM. Klasyfikacja podsystemów zintegrowanych systemów wytwarzania.	
2	Struktura informatyczna przedsiębiorstwa klasy CIM. Funkcje i powiązania podsystemów CIM. Podstawowe funkcje systemów informatycznych w strukturze CIM.	
3	Charakterystyka modułów zintegrowanego systemu wytwarzania: CAD, CAE, CAM, CAP, CAQ, CAA, PPS, DAS.	
4	Charakterystyka systemów klasy MRP.	
5	Systemy ERP	
6	Charakterystyka elastycznych systemów wytwarzania, ich rola i znaczenia dla przemysłu, organizacja i powiązanie ze zintegrowanym systemami wytwarzania.	
7	Rekonfigurowalne systemy produkcyjne, systemy produkcyjne o sparametryzowanym poziomie elastyczności	
8	Fraktalne elastyczne systemy produkcyjne, holonowe elastyczne systemy produkcyjne, bioniczne elastyczne systemy produkcyjne, wirtualne elastyczne systemy produkcyjne, inteligentne elastyczne systemy produkcyjne.	
9	Roboty przemysłowe, jako ważny element systemów zintegrowanego wytwarzania.	
10	Rola i znaczenie robotów przemysłowych we współczesnych systemach produkcyjnych typu CIM	
11	Charakterystyka metod szybkiego prototypowania. Typowe techniki szybkiego prototypowania. Wady i zalety poszczególnych metod.	
12	Systemy komunikacyjne w zintegrowanym wytwarzaniu	
13	Sieci komunikacyjne i bazy danych	
14	Charakterystyka Przemysłu 4.0 i Przemysłu 5.0	
15	Zaliczenie	
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe		
1	Charakterystyka przedmiotów produkcji: klasyfikacja części, grupowanie części.	
2	Opracowanie technologii grupowej dla części planowanych do obróbki w systemie	
3	Określenie struktury (podstawowych podsystemów funkcjonalnych) zintegrowanego systemu wytwarzania	
4	Dobór podsystemu maszyn technologicznych	
5	Opracowanie koncepcji podsystemu transportowego.	
5	Dobór urządzeń transportowych	
6	Analiza możliwości zastosowania robotów przemysłowych i cobotów	
7	Analiza systemów zarządzania ZSW.	
8	Wybór systemu najlepiej spełniającego założenia systemu.	
9	Określenie przepływów informacyjnych (sieci komunikacyjnej).	
10	Zaliczenie.	

Metody dydaktyczne
Dla wykładu: Wykład informacyjny Wykład problemowy Podręczniki Praca własna Dla ćwiczeń projektowych Praca w grupie Praca z podręcznikiem Dyskusja 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	60		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		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do zajęć, prac zaliczeniowych lub realizowanych projektów – łączna liczba godzin w semestrze	43		14	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	105		45	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Gola A., Kost G., Zając J. Integracja zautomatyzowanych i zrobotyzowanych systemów wytwarzania. Warszawa, PWE, 2022.
2	Plichta J., Plichta St. Komputerowo zintegrowane wytwarzanie. Koszalin” Politechnika Koszalińska, 1999.
3	Palchevskiyi B., Świć A., Banaszak Z i inni. Komputerowo zintegrowane projektowanie elastycznych systemów produkcyjnych. Lublin: Politechnika Lubelska, 2015.
4	Honczarenko J.: Elastyczna automatyzacja wytwarzania obrabiarki i systemy obróbkowe. Warszawa: WNT, 2000.
5	Czasopisma techniczne z branży przemysłu maszynowego.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność:

Poziom kształcenia: studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Modelowanie maszyn		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MM_05	
Przedmiot w języku angielskim:	Machine modeling		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	I
	obieralny		semestr studiów	1

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn
Prowadzący zajęcia	Dr inż. Piotr Penkała, mgr inż. Adam Ćwikła

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
<i>Wykład</i>	15		1			
<i>Laboratoria</i>	30		2		2	

Forma zaliczenia przedmiotu	wykład	ocena
	laboratoria	ocena

Wymagania wstępne	
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 przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwolanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	Posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie modelowania układów mechanicznych.	MBM2P_W07
W2	Posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu technik komputerowych CAD i CAE.	MBM2P_W10
W zakresie umiejętności:		
U1	Potrafi tworzyć modele matematyczne złożonych problemów technicznych oraz dobierać i stosować metody ich rozwiązywania i analizy.	MBM2P_U01
U2	Potrafi wykorzystać zaawansowane techniki komputerowe do wspomagania prac inżynierskich w zakresie budowy maszyn.	MBM2P_U12
U3	Potrafi wykorzystać wiedzę ogólną i szczegółową w celu zamodelowania i symulacji złożonego układu mechanicznego w oprogramowaniu Matlab/Simulink.	MBM2P_U13
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	Potrafi zamodelować złożony układ mechaniczny, jak i zweryfikować istniejący.	MBM2P_K06

Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab., proj.)
W1	Kolokwium	w
W2	Kolokwium	w
U1	Laboratorium	lab.
U2	Laboratorium	lab.
U3	Laboratorium	lab.
K1	Wykład, Laboratorium	w, lab.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykład	
(w1)	Aplikacje komputerowe stosowane w modelowaniu CAD.
(w2)	Zasady modelowania geometrycznego w systemach CAD.
(w3)	Wykorzystanie systemów CAD w modelowaniu układów mechanicznych.
(w4)	Parametryzacja modeli w środowisku CAD.
(w5)	Aplikacje komputerowe stosowane w systemach CAE.
(w6)	Implementacja solverów MES w systemach CAD.
(w7)	Wykorzystanie systemów MES w optymalizacji modelu CAD.
(w8)	Wykorzystanie modeli matematycznych i fizycznych w projektowaniu maszyn.
(w9)	Integracja systemów modelowania i analiz w projektowaniu maszyn.
Forma zajęć – laboratorium	
(lab.1)	Wprowadzenie do programu MATLAB.
(lab.2)	Wprowadzenie do programu Simulink.
(lab.3)	Tworzenie m-plików funkcyjnych.
(lab.4)	Modelowanie kinematyki punktu.
(lab.5)	Modelowanie kinematyki manipulator dwuczłonowego w programie SIMULINK.
(lab.6)	Analiza kinematyki mechanizmu płaskiego.
(lab.7)	Charakterystyki układów opisanych w przestrzeni stanu.

(lab.8)	Synteza regulatorów PID w programie SIMULINK.
(lab.9)	Modelowanie pracy układu zawieszenia samochodu osobowego.
(lab.10)	Charakterystyki dynamiczne układu.

Metody dydaktyczne	
- wykład informujący, - wykład problemowy, - ćwiczenia laboratoryjne przy wykorzystaniu pakietu MATLAB,	

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	15		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do zajęć, prac zaliczeniowych lub realizowanych projektów – łączna liczba godzin w semestrze	29		29	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	14		0	
Suma godzin:	90		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

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

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność:

Poziom kształcenia: studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Zarządzanie przedsiębiorstwem		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MM_06	
Przedmiot w języku angielskim:	Business management		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	I
	obieralny		semestr studiów	1

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn
Prowadzący zajęcia	prof. ucz. dr hab. inż. Arkadiusz Tofil

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
<i>Wykład</i>	15		1			

Forma zaliczenia przedmiotu	wykład	ocena
-----------------------------	--------	-------

Wymagania wstępne
Brak

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studenta z zasadami funkcjonowania przedsiębiorstwa, jego otoczenia oraz prawno-organizacyjnych form prowadzenia działalności gospodarczej oraz głównymi koncepcjami i metodami zarządzania przedsiębiorstwem.
C2	Przekazanie studentowi wiedzy z zakresu metod analizy, planowania, organizowania, motywowania i kontroli stosowanych w zarządzaniu przedsiębiorstwem, ze szczególnym uwzględnieniem przedsiębiorstwa produkcyjnego.
C3	Kształtowanie odpowiedzialnego i przedsiębiorczego podejścia do podejmowania decyzji zarządczych z uwzględnieniem efektywności, ryzyka, jakości, zasobów ludzkich i uwarunkowań technologicznych.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	Student wyjaśnia mechanizmy funkcjonowania przedsiębiorstwa w gospodarce rynkowej oraz charakteryzuje podstawowe prawne i organizacyjne uwarunkowania prowadzenia działalności gospodarczej.	<i>MBM2P_W19</i>
W2	Student zna i porównuje wybrane koncepcje, metody i narzędzia zarządzania strategicznego i operacyjnego, w tym stosowane w przedsiębiorstwie produkcyjnym.	<i>MBM2P_W20</i>
W zakresie umiejętności:		
U1	Student analizuje prosty problem zarządczy w przedsiębiorstwie produkcyjnym, interpretuje podstawowe dane i wskaźniki oraz proponuje uzasadnione rozwiązanie z wykorzystaniem poznanych metod zarządzania.	<i>MBM2P_U30</i> <i>MBM2P_U31</i>
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	Student jest gotów do odpowiedzialnego i przedsiębiorczego formułowania ocen oraz podejmowania decyzji z uwzględnieniem skutków ekonomicznych, organizacyjnych, społecznych i technologicznych.	<i>MBM2P_K05</i>
K2	Student jest gotów do przedstawiania i uzasadniania własnego stanowiska oraz do współpracy przy analizie problemu zarządczego, z poszanowaniem podziału ról i odpowiedzialności.	<i>MBM2P_K04</i>
Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab., proj.)
W1, W2, U1, K1, K2	Zaliczenie w formie pisemnej.	w
Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – wykład		
w1	Przedsiębiorstwo jako system i uczestnik gospodarki rynkowej: cele, funkcje i zasoby przedsiębiorstwa; otoczenie bliższe i dalsze; interesariusze, prawno-organizacyjne formy przedsiębiorstw;	
w2	Funkcje i poziomy zarządzania: planowanie, organizowanie, przewodzenie i motywowanie oraz kontrola; role menedżera; szczeble zarządzania; odpowiedzialność i komunikacja w organizacji.	
w3	Analiza strategiczna i formułowanie strategii: misja, wizja i cele; podstawowe metody analizy otoczenia i potencjału przedsiębiorstwa; warianty rozwoju, specjalizacja, dywersyfikacja i internacjonalizacja	
w4	Podejmowanie decyzji i controlling: etapy procesu decyzyjnego; decyzje w warunkach ryzyka i niepewności; podstawowe wskaźniki efektywności; budżetowanie, kontrola i controlling operacyjny.	
w5	Organizacja pracy i zarządzanie zasobami ludzkimi: struktury organizacyjne; podział pracy i odpowiedzialności; motywowanie; praca zespołowa; przywództwo i rozwiązywanie konfliktów w środowisku technicznym.	

w6	Zarządzanie operacyjne i procesowe w przedsiębiorstwie produkcyjnym: procesy główne i wspierające; relacje między zarządzaniem operacyjnym, produkcją, jakością, logistyką i utrzymaniem ruchu; podstawy podejścia procesowego.
w7	Współczesne koncepcje doskonalenia przedsiębiorstwa: lean management, ciągłe doskonalenie, zarządzanie jakością, zarządzanie zmianą i innowacjami; dobór koncepcji do problemu organizacyjnego.
w8	Cyfryzacja i Industry 4.0 – studium przypadku: wpływ automatyzacji, danych i integracji systemów na model zarządzania; analiza krótkiego przypadku przedsiębiorstwa produkcyjnego i synteza treści przedmiotu.

Metody dydaktyczne

Wykład audytoryjny i konwersatoryjny, prezentacja multimedialna, dyskusja problemowa, analiza krótkich studiów przypadków

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	1			
Praca własna studenta: przygotowanie się do zajęć, prac zaliczeniowych lub realizowanych projektów – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	30			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

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	Michalski E.: Zarządzanie Przedsiębiorstwem. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2022
7	Pawłowski E., Trzecieliński S.: Zarządzanie Przedsiębiorstwem. Funkcje i struktury. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2011.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność:

Poziom kształcenia: studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Matematyka inżynierska		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MM_07	
Przedmiot w języku angielskim:	Engineering mathematics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	I
	obieralny		semestr studiów	1

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn
Prowadzący zajęcia	dr Jarosław Kapeluszy

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
<i>Wykład</i>	15		1			
<i>Ćwiczenia</i>	15		1			

Forma zaliczenia przedmiotu	wykład	egzamin
	ćwiczenia	ocena

Wymagania wstępne
Wymagana jest znajomość treści i umiejętności z przedmiotów Matematyki I, II oraz III, objętych 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.

Cele przedmiotu	
C4	Zapoznanie studentów z analizą widmową opartą na szeregach Fouriera
C5	Zapoznanie studentów z wybranymi metodami numerycznymi rozwiązywania równań

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	ma wiedzę dotyczącą funkcji dyskretnej oraz metod jej interpolacji i aproksymacji	MBM2P_W01
W2	ma wiedzę w zakresie istoty różniczkowania i całkowania funkcji dyskretnych	MBM2P_W01
W3	ma wiedzę o wybranych metodach numerycznych	MBM2P_W01
W zakresie umiejętności:		
U1	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
U2	potrafi ocenić przydatność typowych metod i narzędzi matematycznych służących do rozwiązywania zadań inżynierskich	MBM2P_U01, MBM2P_U12
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i zespołową	MBM2P_K04
K2	wykazuje krytycyzm wobec nierzetelnych podejść badawczych	MBM2P_K07

Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab., proj.)
W1	Egzamin pisemny	wykład
W2	Egzamin pisemny	wykład
W3	Egzamin pisemny	wykład
U1	Kolokwium pisemne	ćwiczenia
U2	Kolokwium pisemne	ćwiczenia
K1	Aktywność na zajęciach	wykład/ćwiczenia
K2	Aktywność na zajęciach	wykład/ćwiczenia

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykład	
W1	Funkcje dyskretne
W2	Interpolacja funkcji dyskretnej
W3	Aproksymacja funkcji dyskretnej
W4	Różniczkowanie funkcji dyskretnej
W5	Całkowanie funkcji dyskretnej
W6	Analiza widmowa
W7	Równania nieliniowe
Forma zajęć – ćwiczenia	
C1	Funkcje dyskretne
C2	Interpolacja funkcji dyskretnej
C3	Aproksymacja funkcji dyskretnej
C4	Różniczkowanie funkcji dyskretnej

C5	Całkowanie funkcji dyskretnej
C6	Analiza widmowa
C7	Równania nieliniowe

Metody dydaktyczne

Wykład konwencjonalny i problemowy. Ćwiczenia audytoryjne, rozwiązywanie zadań, indywidualna praca studentów

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	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	3			
Praca własna studenta: przygotowanie się do zajęć, prac zaliczeniowych lub realizowanych projektów – łączna liczba godzin w semestrze	27			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	60			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca

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 (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność:

Poziom kształcenia: studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Metody numeryczne w analizie konstrukcji		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MM_08	
Przedmiot w języku angielskim:	Numerical methods in structural analysis		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	I
	obieralny		semestr studiów	1

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn
Prowadzący zajęcia	Dr inż. Paweł Lonkwic, mgr inż. Marcin Chołuj

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
<i>Wykład</i>	15		1			
<i>Laboratoria</i>	30		2		2	

Forma zaliczenia przedmiotu	wykład	Zaliczenie na ocenę
	laboratoria	Zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne	
Posiada zakres wiedzy z przedmiotu: Podstawy Konstrukcji Maszyn	
Posiada zakres wiedzy z przedmiotu: Mechanika Ogólna	
Posiada zakres wiedzy z przedmiotu: Wytrzymałość Materiałów	

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 analiz statycznych nieliniowych.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	Student posiada wiedzę z zakresu modelowania prostych i złożonych problemów mechanicznych pod kątem wyznaczania naprężeń i przemieszczeń konstrukcji.	MBM2P_W04 MBM2P_W07 MBM2P_W08 MBM2P_W10
W zakresie umiejętności:		
U1	Student potrafi prawidłowo zdefiniować problem inżynierski pod kątem jego obliczeń.	MBM2P_U03 MBM2P_U05 MBM2P_U12
U2	Student potrafi prawidłowo zdefiniować warunki brzegowe konstrukcji na podstawie istniejącej dokumentacji technicznej.	MBM2P_U09 MBM2P_U17
U3	Student potrafi prawidłowo interpretować otrzymane wyniki na drodze symulacji komputerowej.	MBM2P_U19 MBM2P_U08
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia własnych kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki.	MBM2P_K01
K2	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz konsekwencji wynikających z braku odpowiedzialności.	MBM2P_K04
K3	Student 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_K06
Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab., proj.)
W1 K1-K3	Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie wyników pracy pisemnej, która jest przeprowadzona po zakończeniu zajęć w semestrze.	Wykład
U1-U3 K1-K3	Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie wyników pracy pisemnej, która jest przeprowadzona po zakończeniu zajęć w semestrze.	Laboratorium
Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – wykład		
W1	Wprowadzenie do MES.	
W2	Omówienie rodzajów symulacji statycznych.	
W3	Omówienie warunków brzegowych.	
W4	Dyskretyzacja modelu, budowanie siatki MES, wizualizacja otrzymanych wyników obliczeń.	
W5	Zaawansowane metody symulacji: symulacje nieliniowe.	
W6	Zaawansowane metody symulacji: symulacje uwzględniające duże przemieszczenie.	
W7	Zaawansowane metody symulacji: deformacje plastyczne.	
W8	Zaliczenie przedmiotu	
Forma zajęć – laboratorium		

Ćw1	Wprowadzenie do MES, zapoznanie studenta z interfejsem programu.
Ćw2	Symulacja statyczna modelu z uwzględnieniem różnych typów kontaktów.
Ćw3	Symulacja statyczna modelu z uwzględnieniem różnych typów siatek.
Ćw4	Symulacja statyczna modelu z uwzględnieniem różnych typów utwierdzeń oraz obciążeń.
Ćw5	Wprowadzenie do analizy statycznej, nieliniowej.
Ćw6	Analiza statyczna, liniowa uwzględniająca duże przemieszczenie – porównanie ze statyką nieliniową.
Ćw7	Statyka nieliniowa – deformacje plastyczne.
Ćw8	Symulacja zmęczenia.
Ćw9	Statyka nieliniowa z uwzględnieniem efektu utwardzenia.
Ćw10	Statyka nieliniowa – materiały hiperplastyczne.
Ćw11	Symulacja kształtowania plastycznego.
Ćw12	Wprowadzenie do analizy dynamicznej.
Ćw13	Analiza dynamiczna, liniowa.
Ćw14	Analiza interakcji nieliniowych.
Ćw15	Zaliczenie przedmiotu

Metody dydaktyczne

Dla wykładu:

Wykład informacyjny

Dla ćwiczeń:

Ćwiczenia rachunkowe

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	45		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		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do zajęć, prac zaliczeniowych lub realizowanych projektów – łączna liczba godzin w semestrze	43		29	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	90		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Lonkwic P., Penkała P.: Metoda elementów skończonych – przykłady obliczeń numerycznych w programie SOLIDWORKS Simulation. Chełm 2020
2	Rakowski G.: Metoda elementów skończonych: wybrane problemy. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2006.
3	Kmiotek M.: Przegląd solverów numerycznych stosowanych w mechanice obliczeniowej. Scientific Bulletin of Chełm : Section of Mathematics and Computer Science, Nr 1, s. 151-158CHE PWSZ13014638 – Chełm 2008.
4	Kmiotek M., Kucaba-Piętal A.: Wpływ siatek w obliczeniach numerycznych metodą elementów skończonych na dokładność obliczeń. Scientific Bulletin of Chełm : Section of Mathematics and Computer Science., Nr 1, s. 41-49 CHE PWSZ13018862 – Chełm 2010.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność:

Poziom kształcenia: studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Systemy CAx		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MM_09	
Przedmiot w języku angielskim:	CAx systems		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	I
	obieralny		semestr studiów	1

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn
Prowadzący zajęcia	Dr inż. Piotr Penkała, mgr inż. Janusz Płowaś

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
<i>Wykład</i>	15		1			
<i>Ćwiczenia projektowe</i>	30		2		2	

Forma zaliczenia przedmiotu	wykład	ocena
	Ćwiczenia projektowe	ocena

Wymagania wstępne	
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	Nabycie umiejętności w zakresie wykorzystania systemów CAD
C2	Nabycie umiejętności w zakresie wykorzystania systemów CAP
C3	Nabycie umiejętności w zakresie wykorzystania systemów PLM

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	Ma wiedzę z zakresu budowy systemów CAx.	MBM2P_W10
W2	Posiada wiedzę z zakresu funkcji poszczególnych elementów składowych systemu CAx.	MBM2P_W11
W zakresie umiejętności:		
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
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	Ma świadomość wagi systemów CAx w inżynierii mechanicznej.	MBM2P_K06
Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab., proj.)
W1	Kolokwium	w
W2	Kolokwium	w
U1	Projekt	proj.
U2	Projekt	proj.
U3	Projekt	proj.
K1	Kolokwium, Projekt	w, proj.
Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – wykład		
w1	Podstawy terminologii stosowanej w systemach CAx.	
w2	Wykorzystanie technik komputerowych w przedsiębiorstwie.	
w3	Systemy CAD w modelowaniu geometrycznym.	
w4	Systemy CAP w projektowaniu technologicznym.	
w5	Systemy planowania i sterowania produkcją.	
w6	Systemy zarządzania bazami danych.	
w7	Integracja technik CAx.	
w8	Funkcje i zastosowanie systemów PLM	
w9	Wdrażanie technik CAx.	
Forma zajęć – projekt		
proj.1	Omówienie elementów składowych projektu.	
proj.2	Przygotowanie poszczególnych elementów projektu z wykorzystaniem systemu CAD.	
proj.3	Przygotowanie poszczególnych elementów projektu z wykorzystaniem systemu CAP.	
proj.4	Zaimplementowanie systemu PLM.	
proj.5	Zaliczenie i ocena projektu.	
Metody dydaktyczne		
- wykład informacyjny, - wykład problemowy, - metoda projektów.		

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	15		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do zajęć, prac zaliczeniowych lub realizowanych projektów – łączna liczba godzin w semestrze	29		29	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	14		0	
Suma godzin:	90		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

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

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność:

Poziom kształcenia: studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Teoria sprężystości i plastyczności		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MM_10	
Przedmiot w języku angielskim:	The theory of elasticity and plasticity		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	I
	obieralny		semestr studiów	1

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn
Prowadzący zajęcia	Prof. Uczelni Dr hab. inż. Grzegorz Samołyk

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
<i>Wykład</i>	15		1			
<i>Ćwiczenia</i>	30		2		2	

Forma zaliczenia przedmiotu	wykład	ocena
	ćwiczenia	ocena

Wymagania wstępne
Podstawy z zakresu mechaniki klasycznej.

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie rozszerzonej wiedzy z zakresu mechaniki ośrodków ciągłych (odkształcalnych ciał stałych).
C2	Nabycie umiejętności praktycznych niezbędnej do rozwiązywania problemów technicznych z wykorzystaniem teorii sprężystości i plastyczności.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	Ma rozszerzoną wiedzę na temat opisu sprężystych ciał odkształcalnych.	MBM2P_W03
W2	Ma rozszerzoną wiedzę na temat opisu plastycznego płynięcia ciał odkształcalnych.	MBM2P_W03
W3	Ma rozszerzoną wiedzę na temat mechaniki pękania odkształcalnych ciał stałych	MBM2P_W03
W zakresie umiejętności:		
U1	Potrafi wykorzystać opis odkształcalnego ciała sprężystego do rozwiązywania zadań inżynierskich, w tym określić jego wyężenie.	MBM2P_U03
U2	Potrafi stosować teorię plastycznego do analizy procesów plastycznego płynięcia ciał stałych.	MBM2P_U03
U3	Potrafi stosować warunki określające przejście odkształcalnego ciała w stan plastyczny lub stan kruchy, w tym stosować hipotezy i postulaty.	MBM2P_U03 MBM2P_U01 MBM2P_U22
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	Ma świadomość konieczności dalszego dokształcania się i podnoszenia swoich kwalifikacji zawodowych.	MBM2P_K01

Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab., proj.)
W1 W2 W3	Założone efekty uczenia się weryfikowane są na podstawie pisemnego kolokwium.	wykład
U1 U2 U3 K1	Założone efekty uczenia się weryfikowane są na podstawie oceny aktywności na zajęciach ćwiczeniowych oraz na podstawie pisemnego kolokwium.	ćwiczenia

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykład	
w1	Ciało odkształcalne jako ośrodek ciągły. Definicje, typy i modele materiałów, równania ciągłości, zasady zachowania.
w2	Statyka i dynamika ośrodków ciągłych. Postulaty sił, warunek równowagi, naprężenie, tensor naprężenia Cauchy’ego (postać, składowe, niezmienniki).
w3	Kinematyka ośrodków ciągłych. Opis materialny i opis przestrzenny, deformacja, odkształcenie, miary deformacji i przemieszczenia, prędkość odkształcenia.
w4	Opis materiału liniowo sprężystego. Postulaty materiałowe, uogólnione prawo sprężystości. Praca odkształcenia sprężystego.
w5	Opis stanu plastycznego ośrodków ciągłych. Stowarzyszone prawo płynięcia, hipotezy umocnienia, praca odkształcenia plastycznego.
w6	Wyężenie materiału. Warunki przejścia w stan kruchy.
Forma zajęć – ćwiczenia	
ćw1	Rachunek tensorowy, operacje arytmetyczne na tensorach, zapis wskaźnikowy.
ćw2	Naprężenie – operacje arytmetyczne, rozkład na aksjator i dewiator, wyznaczanie niezmienników, kierunki główne.

ćw3	Odształcenie – operacje arytmetyczne, pola przemieszczeń i odkształceń, miary odkształcenia.
ćw4	Graficzna forma reprezentacji stanu naprężenia i odkształcenia.
ćw5	Hipotezy wyężeniowe, warunek uplastycznienia, warunek pękania, wykresy stanów mechanicznych.
ćw6	Praca odkształcenia sprężystego i odkształcenia plastycznego.
ćw7	Zastosowanie uogólnionego prawa sprężystości (Hooke'a).
ćw8	Zastosowanie stowarzyszonego prawa plastycznego płynięcia.
ćw9	Zastosowanie zasady zachowania energii, metoda energetyczna.
ćw10	Metoda ocen granicznych, oszacowanie dolne i górne nośności granicznej.

Metody dydaktyczne

Wykład informacyjny i syntetyczny, z elementami aktywacji z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.
Wykonanie ćwiczeń rachunkowych i symulacyjnych: metoda demonstracyjna z elementami problemowymi i aktywizującymi.

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	45		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		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do zajęć, prac zaliczeniowych lub realizowanych projektów – łączna liczba godzin w semestrze	43		29	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	90		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca

1	Rakowski J. Gumniak M. Teoria sprężystości i plastyczności. Reologia. Wydaw. Polit. Poznańskiej, Poznań 2018
2	Gabryszewski Z. Teoria sprężystości i plastyczności. Oficyna Wydaw. Polit. Wrocławskiej, Wrocław 2001
3	Szeptyński P. Szczegółowe omówienie podstawowych zagadnień teorii sprężystości. Kraków 2021 (https://www.academia.edu/)
4	Szeptyński P. Wprowadzenie do teorii plastyczności. Kraków 2021 (https://www.academia.edu/)
5	Pater Z., Samołyk G. Podstawy teorii i analizy obróbki plastycznej metali. Wydaw. Polit. Lubelskiej 2011
6	Pater Z., Samołyk G. Podstawy teoretyczne obróbki plastycznej metali. Wydaw. PWSZ w Chełmie 2007

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
7	Bednarski T. Mechanika plastycznego płynięcia metali. Oficyna Wydaw. Polit. Warszawskiej, Warszawa 1993

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność:

Poziom kształcenia: studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Nowoczesne procesy wytwarzania		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MM_11	
Przedmiot w języku angielskim:	Modern manufacturing processes		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	I
	obieralny		semestr studiów	1

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn
Prowadzący zajęcia	prof. ucz. dr hab. inż. Jerzy Józwik, dr inż. Andrzej Zyśko, dr inż. Leszek Semotiuk, mgr inż. Marcin Wieczorek

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
<i>Wykład</i>	15		1		0	
<i>Laboratoria</i>	30		2		2	

Forma zaliczenia przedmiotu	wykład	ocena
	laboratoria	ocena

Wymagania wstępne
Kompetencje uzyskane przy realizacji przedmiotu: Technologia maszyn.
Kompetencje uzyskane przy realizacji przedmiotu: Techniki i systemy pomiarowe.
Znajomość podstawowych technik wytwarzania i środków produkcji.
Kompetencje uzyskane przy realizacji przedmiotu: Maszyny technologiczne.
Znajomości zagadnień budowy maszyn konwencjonalnych i sterowanych numerycznie CNC.
Kompetencje uzyskane przy realizacji przedmiotu: Zintegrowane systemy wytwarzania.

Cele przedmiotu	
C1	Zdobycie wiedzy z zakresu nowych technik i technologii wytwarzania.
C2	Zdobycie wiedzy z zakresu nowych metod i strategii programowania technologii podczas konstituowania części maszyn i ich niekonwencjonalnego wytwarzania
C3	Zdobycie wiedzy z zakresu budowy i zasady działania maszyn i urządzeń wykorzystywanych w nowoczesnych technologiach wytwarzania, konstituowania geometrii i struktury geometrycznej części oraz wysokiej jakości.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	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 MBM2P_W08 MBM2P_W09 MBM2P_W11
W2	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 MBM2P_W12 MBM2P_W13 MBM2P_W14
W3	Opanowanie z zakresu zarządzania i modelowania zaawansowanych i nowoczesnych procesów wytwarzania w inżynierii produkcji.	MBM2P_W10 MBM2P_W17 MBM2P_W18
W zakresie umiejętności:		
U1	Nabycie umiejętność syntetyzowania wiedzy, rozpoznawania aspektów naukowych, poznawczych i użytkowych.	MBM2P_U01 MBM2P_U06 MBM2P_U11 MBM2P_U19
U2	Nabycie umiejętność projektowania technologii dla zaawansowanych, nowoczesnych procesów wytwórczych.	MBM2P_U07 MBM2P_U10 MBM2P_U12
U2	Nabycie umiejętność sterowania warunkami technologicznymi procesów w aspekcie wysokiej jakości i dokładności wytwarzania.	MBM2P_U06 MBM2P_U14 MBM2P_U17 MBM2P_U17 MBM2P_U30
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	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 MBM2P_K04 MBM2P_K05
K2	Nabycie umiejętności współpracy i konstruktywnego komunikowania się - w tym również dyskusji, z bliższym i dalszym otoczeniem przedsiębiorstwa.	MBM2P_K01 MBM2P_K03 MBM2P_K07
K2	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 MBM2P_K04 MBM2P_K06

Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab., proj.)
W1 W2 W3	Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie wyników pracy pisemnej - kolokwium, która jest przeprowadzona po zakończeniu zajęć w semestrze.	W
U1 U2 U2	Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie zaliczenia sprawozdań ze wszystkich ćwiczeń objętych programem, ocenie stopnia przygotowania do zajęć (ustnie lub pisemnie), komunikacji merytorycznej z prowadzącym i personelem, a także obserwacji zaangażowania studenta w trakcie realizacji zadań laboratoryjnych.	Lab
K1 K2 K2	Obserwacja w trakcie zajęć wykładowych i laboratoryjnych, ocena odpowiedzialności i sumienności w realizacji kolejnych ćwiczeń laboratoryjnych w trakcie zajęć oraz oceny relacji społecznych i koleżeńskich, w tym szacunku do innych.	W, Lab

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – Wykład	
1	Wprowadzenie i pojęcia podstawowe.
2	Technologie laserowe w inżynierii produkcji. Laserowa obróbka stali. Spawanie i cięcie laserowe.
3	Ciecie plazmowe i hydroabrazyjne różnych materiałów konstrukcyjnych. Ciecie struną części o złożonym zarysie geometrycznym.
4	Drażnienie elektroerozyjne materiałów trudnoobrabialnych.
5	Technologie przyrostowe wytwarzania na obrabiarkach CNC. Drukowanie 3D części wytwarzanych z polimerów i metalu.
6	Techniki i technologie wytwarzania kompozytów.
7	Rola inżynierii odwrotnej RI i szybkiego prototypowania RP w inżynierii produkcji.
8	Niekonwencjonalne metody obróbki plastycznej (embosowanie, kształtowanie wybuchowe, elektromagnetyczne, elektrohydrauliczne, przyrostowe blach, wyciskanie bezmatrycowe)
Forma zajęć – Laboratorium	
1	Zapoznanie studentów z przepisami BHP. Omówienie treści ćwiczeń.
2	Badanie strefy wpływu ciepła i zmian mikrotwardości po cięciu laserowym.
3	Analiza wad struktury geometrycznej powierzchni po cięciu plazmowym w różnych warunkach technologicznych.
4	Programowanie ruchów narzędzi napędzanych w tokarkach CNC.
5	Badanie wpływu warunków cięcia hydro-abrazyjnego na strukturę geometryczną powierzchni i wady powierzchni cięcia.
6	Projektowanie technologii cięcia elektroerozyjnego struną.
7	Badania wytrzymałości wyrobów wytwarzanych w technologii druku FDM.
8	Wpływ kąta pochylenia freza kulistego na chropowatość powierzchni po obróbce pozycjonowanej.
9	Badanie wpływu kątów wyprzedzenia i opóźnienia narzędzia na jakość powierzchni podczas frezowania symultanicznego frezem kulistym.
10	Autoklawowa technologia wytwarzania części z kompozytów.

Metody dydaktyczne

Dla wykładu: wykład informacyjny, wykład problemowy, praca z książką/normatywnymi aktami prawnymi.

Dla ćwiczeń projektowych: Wstęp teoretyczny do zajęć w postaci 15 muniowego wykładu.

Praca w grupie. Metoda aktywizująca związana z praktycznym działaniem, konfigurowaniem urządzeń i systemów pomiarowych, wykonywaniem pomiarów, interpretacją i przetwarzaniem danych pomiarowych, wykonywaniem obliczeń i obróbką danych. Metoda praktyczna oparta na obserwacji.

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	45		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		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do zajęć, prac zaliczeniowych lub realizowanych projektów – łączna liczba godzin w semestrze	43		29	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	90		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca

1	Grzesik W., Ruszaj A.: Hybrydowe metody obróbki materiałów konstrukcyjnych. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2021r.
2	Grzesik W.: Podstawy skrawania materiałów konstrukcyjnych. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018r.
	Ruszaj A.: Niekonwencjonalne metody wytwarzania elementów maszyn i narzędzi. Prace Instytutu Obróbki Skrawaniem. Monografia Inst. Obróbki Skrawaniem, Kraków, 1999.
3	Grzesik W.: Advanced Machining Processes of Metallic Materials. Theory, Modelling, and Applications. Elsevier, 2016r.
4	Budzik G., Woźniak J., Przeszlowski Ł. : Druk 3 D jako element przemysłu Przyszłości. Analiza rynku i tendencje rozwoju. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2022.
5	Kochan A.: Teoretyczne podstawy cyfrowego bliźniaka aplikacji ETCS. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawska, Warszawa 2023
6	Kazimierz E. Oczóś , Andrzej Kawalec: Kształtowanie metali lekkich. Wydawnictwo Naukowe PWN SA. Warszawa 2012
7	Borkowski P. J., Podstawy wysokociśnieniowych technologii hydrostrumieniowych, Monografie – Politechnika Koszalińska, nr 174, Koszalin 2010

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
8	Klimpel A., Spawanie, zgrzewanie i cięcie metali, Warszawa 2009
9	Zimny J., Laserowa obróbka stali, Monografie – Politechnika Częstochowska, nr 67, Częstochowa 1999
10	Jemielniak K.: Obróbka skrawaniem. Podstawy, dynamika, diagnostyka, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2018r.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność:

Poziom kształcenia: studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Lektorat języka angielskiego I		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MM_12	
Przedmiot w języku angielskim:	English language I		

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	Mgr Izabella Kontek

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
<i>Ćwiczenia</i>	30		1,5			

Forma zaliczenia przedmiotu	ćwiczenia	ocena
-----------------------------	-----------	-------

Wymagania wstępne
Znajomość języka angielskiego na poziomie B2/B2+

Cele przedmiotu	
C1	Przygotowanie studenta do posługiwania się językiem angielskim w mowie i piśmie w sytuacjach codziennych na poziomie B2/B2+
C2	Zaznajomienie studentów z językiem specjalistycznym w mowie i piśmie potrzebnej do zdobywania informacji i komunikowania się.
C3	Usystematyzowanie wiedzy gramatycznej na poziomie B2/B2+

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwolanie do efektów uczenia się kierunkowych
W1	Zna język w mowie i piśmie na poziomie B2/B2+, używając terminologii branżowej.	MBM2P_U23
W zakresie umiejętności:		
U1	komunikować się w mowie i piśmie na poziomie B2/B2+, używając terminologii branżowej.	MBM2P_U32
U2	przeczytać ze zrozumieniem teksty na tematy ogólne oraz branżowe na poziomie B2/B2+.	MBM2P_U32
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	uzupełniania i doskonalenia nabytych umiejętności językowych niezbędnych do swobodnej komunikacji w środowisku akademickim oraz zawodowym.	MBM2P_K01
K2	kształtowania postawy otwartej wobec świata i innych ludzi, rozwijania kompetencji takich jak kreatywność, innowacyjność i przedsiębiorczość; rozwijania umiejętności krytycznego i logicznego myślenia, rozumowania, argumentowania i wnioskowania w szczególności w kontaktach międzyludzkich.	MBM2P_K05

Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab., proj.)
W1 U1 U2	Kolokwium na ocenę wg poniższych kryteriów:: • 0-50% : 2 • 51%-60% : 3 • 61%-70% : 3,5 • 71%-80%: 4 • 81%-90%: 4,5 • 91%-100%: 5	ćw.
W1 U1 K1	odpowiedź ustna na ocenę wg poniższych kryteriów: • treść i realizacja polecenia: 25% • poprawność językowa: 25% • zakres i poprawność słownictwa: 20% • płynność i spójność wypowiedzi: 15% • wymowa i intonacja: 15%	ćw.
K2	praca indywidualna i/lub grupowa na zajęciach wg poniższych kryteriów: • realizacja zadania i zgodność z poleceniem: 25% • postęp językowy widoczny podczas zajęć: 20% • organizacja pracy i zarządzanie czasem: 10% • skuteczność komunikacyjna: 20% • aktywność i zaangażowanie: 10% • samodzielność/ współdziałanie w grupie: 15%	ćw.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć –	
(ćw1)	Wprowadzenie do języka branżowego – charakterystyka języka specjalistycznego w różnych dziedzinach nauki i pracy zawodowej; analiza podstawowej terminologii związanej z wybraną branżą oraz strategię uczenia się słownictwa specjalistycznego.

(ćw2)	Rozwijanie zasobu słownictwa specjalistycznego (vocabulary) – poznawanie i utrwalanie terminologii branżowej związanej z wybraną dziedziną studiów (np. biznes, technologia, administracja, zdrowie, turystyka); ćwiczenie kolokacji, phrasal verbs oraz wyrażen typowych dla komunikacji zawodowej.
(ćw3)	Doskonalenie umiejętności czytania ze zrozumieniem (reading) tekstów branżowych i akademickich, takich jak artykuły specjalistyczne, raporty, instrukcje, dokumentacja techniczna, materiały informacyjne oraz analizy przypadków.
(ćw4)	Powtórzenie i utrwalenie treści gramatycznych na poziomie B2/B2+
(ćw5)	Zastosowanie języka angielskiego w praktyce zawodowej – realizacja zadań projektowych związanych z kierunkiem studiów oraz wykorzystanie języka specjalistycznego w sytuacjach zawodowych.

Metody dydaktyczne

Metoda komunikacyjna, podejście zadaniowe, analiza tekstów pisanych i słuchanych, praca w grupie oraz indywidualna, dyskusja, ćwiczenia i zadania gramatyczno-leksykalne, odgrywanie ról, informacja zwrotna i korekta błędów.

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	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1			
Praca własna studenta: przygotowanie się do zajęć, prac zaliczeniowych lub realizowanych projektów – łączna liczba godzin w semestrze	14			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	45			
Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Bonamy D., <i>Technical English 3</i> , PEARSON
2	Mann, M., Taylore-Knowles, S., <i>Destination Grammar & Vocabulary</i> , Macmillan, 2008.
3	Materiały internetowe, filmy i wykłady online oraz własne materiały dydaktyczne lektora.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność:

Poziom kształcenia: studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Lektorat języka niemieckiego I		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MM_12	
Przedmiot w języku angielskim:	German language I		

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	mgr Renata Józwiak

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
Ćwiczenia	30		1,5			

Forma zaliczenia przedmiotu	ćwiczenia	ocena
-----------------------------	-----------	-------

Wymagania wstępne
Znajomość języka niemieckiego na poziomie B2.

Cele przedmiotu	
C1	Przygotowanie studenta do posługiwania się językiem niemieckim w mowie i piśmie w sytuacjach codziennych na poziomie B2+
C2	Zaznajomienie studentów z językiem specjalistycznym w mowie i piśmie potrzebnej do zdobywania informacji i komunikowania się.
C3	Poszerzenie i usystematyzowanie wiedzy gramatycznej i leksykalnej na poziomie B2+

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	Zna język w mowie i piśmie na poziomie B2/B2+, używając terminologii branżowej.	MBM2P_U23
W zakresie umiejętności:		
U1	Student potrafi: komunikować się w mowie i piśmie na poziomie B2+ oraz używa terminologii branżowej;	MBM2P_U32
U2	przeczytać ze zrozumieniem teksty na tematy ogólne na poziomie B2+ oraz branżowe.	MBM2P_U32
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	Student uzupełniania i doskonalenia nabyte umiejętności językowe niezbędne do swobodnej komunikacji w środowisku akademickim oraz zawodowym;	MBM2P_K01
K2	kształtuje postawę otwartą wobec świata i innych ludzi, rozwija kompetencje takie jak kreatywność, innowacyjność i przedsiębiorczość; rozwija umiejętności krytycznego i logicznego myślenia, rozumowania, argumentowania i wnioskowania w szczególności w kontaktach międzyludzkich.	MBM2P_K05
Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab., proj.)
W1 U1 U2	Kolokwium na ocenę wg poniższych kryteriów: • 0-50% : 2 • 51%-60% : 3 • 61%-70% : 3,5 • 71%-80%: 4 • 81%-90%: 4,5 • 91%-100%: 5	ćw.
W1 U1 K1	odpowiedź ustna na ocenę wg poniższych kryteriów: • treść i realizacja polecenia: 25% • poprawność językowa: 25% • zakres i poprawność słownictwa: 20% • płynność i spójność wypowiedzi: 15% • wymowa i intonacja: 15%	ćw.
K2	praca indywidualna i/lub grupowa na zajęciach wg poniższych kryteriów: • realizacja zadania i zgodność z poleceniem: 25% • postęp językowy widoczny podczas zajęć: 20% • organizacja pracy i zarządzanie czasem: 10% • skuteczność komunikacyjna: 20% • aktywność i zaangażowanie: 10% • samodzielność/ współdziałanie w grupie: 15%	ćw.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – ćwiczenia	
1	Język ogólny i branżowy – poszerzanie słownictwa poznanego podczas studiów I stopnia w tym języka specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów, pracą zawodową; analiza podstawowej terminologii związanej z wybraną branżą oraz strategie uczenia się słownictwa specjalistycznego.
2	Utrwalanie terminologii branżowej związanej z wybraną dziedziną studiów poprzez czytanie i słuchanie tekstów, wywiadów i dialogów. Ćwiczenie wyrażen typowych dla komunikacji zawodowej.
3	Doskonalenie umiejętności czytania ze zrozumieniem tekstów branżowych, takich jak artykuły specjalistyczne, raporty, instrukcje, dokumentacja techniczna, materiały informacyjne.
4	Doskonalenie umiejętności ustnego wypowiadania się poprzez dłuższe wypowiedzi ustne, prezentacje, przeprowadzanie wywiadów i prowadzenie dialogów.
5	Zastosowanie języka niemieckiego w praktyce zawodowej – realizacja zadań projektowych związanych z kierunkiem studiów oraz wykorzystanie języka specjalistycznego w sytuacjach zawodowych.
6	Powtórzenie, poszerzenie i utrwalenie treści gramatycznych na poziomie B2+.

Metody dydaktyczne
• praca z tekstem czytany i słuchany • wypowiedzi ustne • tworzenie i odgrywanie dialogów • dyskusja • praca w grupach i w parach • zadania gramatyczno-leksykalne • różnorodne formy wypowiedzi pisemnych

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	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1			
Praca własna studenta: przygotowanie się do zajęć, prac zaliczeniowych lub realizowanych projektów – łączna liczba godzin w semestrze	14			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	45			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			

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

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	B. Kujawa, M.Stina, Mit Beruf auf Deutsch . Język niemiecki zawodowy. Podręcznik z ćwiczeniami. Nowa Era, 2013.
2	Język niemiecki – czasopismo dla nauczycieli i lektorów, Goethe Institut .
3	Deutsch aktuell – dwumiesięcznik dla uczących się języka niemieckiego, Colorful Media.
4	Dydaktyzowane artykuły prasowe z Internetu.
5	Własne materiały dydaktyczne lektora.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność:

Poziom kształcenia: studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Lektorat języka angielskiego II		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MM_13	
Przedmiot w języku angielskim:	English language II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	II
	obieralny	X	semestr studiów	3

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn
Prowadzący zajęcia	Mgr Izabella Kontek

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
<i>Ćwiczenia</i>	30		2			

Forma zaliczenia przedmiotu	ćwiczenia	egzamin
-----------------------------	-----------	---------

Wymagania wstępne
Znajomość języka angielskiego na poziomie B2

Cele przedmiotu	
C1	Przygotowanie studenta do posługiwania się językiem angielskim w mowie i piśmie w sytuacjach codziennych na poziomie B2+
C2	Zaznajomienie studentów z językiem specjalistycznym w mowie i piśmie potrzebnej do zdobywania informacji i komunikowania się.
C3	Usystematyzowanie wiedzy gramatycznej na poziomie B2+

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwolanie do efektów uczenia się kierunkowych
W1	Zna język w mowie i piśmie na poziomie B2/B2+, używając terminologii branżowej.	MBM2P_U23
W zakresie umiejętności:		
U1	komunikować się w mowie i piśmie na poziomie B2+, używając terminologii branżowej.	MBM2P_U32
U2	przeczytać ze zrozumieniem teksty na tematy ogólne oraz branżowe na poziomie B2+.	MBM2P_U32
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	uzupełniania i doskonalenia nabytych umiejętności językowych niezbędnych do swobodnej komunikacji w środowisku akademickim oraz zawodowym.	MBM2P_K01
K2	kształtowania postawy otwartej wobec świata i innych ludzi, rozwijania kompetencji takich jak kreatywność, innowacyjność i przedsiębiorczość; rozwijania umiejętności krytycznego i logicznego myślenia, rozumowania, argumentowania i wnioskowania w szczególności w kontaktach międzyludzkich.	MBM2P_K05

Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab., proj.)
W1 U1 U2	Egzamin na ocenę wg poniższych kryteriów:: • 0-50% : 2 • 51%-60% : 3 • 61%-70% : 3,5 • 71%-80%: 4 • 81%-90%: 4,5 • 91%-100%: 5	ćw.
W1 U1 K1	odpowiedź ustna na ocenę wg poniższych kryteriów: • treść i realizacja polecenia: 25% • poprawność językowa: 25% • zakres i poprawność słownictwa: 20% • płynność i spójność wypowiedzi: 15% • wymowa i intonacja: 15%	ćw.
K2	praca indywidualna i/lub grupowa na zajęciach wg poniższych kryteriów: • realizacja zadania i zgodność z poleceniem: 25% • postęp językowy widoczny podczas zajęć: 20% • organizacja pracy i zarządzanie czasem: 10% • skuteczność komunikacyjna: 20% • aktywność i zaangażowanie: 10% • samodzielność/ współdziałanie w grupie: 15%	ćw.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć –	
(ćw1)	Komunikacja międzykulturowa w środowisku zawodowym – zasady etykiety językowej, różnice kulturowe w komunikacji oraz współpraca w międzynarodowych zespołach.
(ćw2)	Rozwijanie umiejętności rozumienia ze słuchu (listening) w kontekście zawodowym poprzez pracę z nagraniami prezentacji, wykładów, spotkań biznesowych, wywiadów

	oraz rozmów w środowisku pracy.
(ćw3)	Powtórzenie i utrwalenie treści gramatycznych na poziomie B2+
(ćw4)	Utrwalanie i rozwijanie struktur gramatycznych (grammar) stosowanych w komunikacji zawodowej, w tym czasy gramatyczne używane w opisach procesów i doświadczeń, konstrukcje strony biernej, czasowniki modalne oraz struktury wyrażające opinię, rekomendacje i wnioski.
(ćw5)	Analiza i prezentacja informacji branżowych – interpretacja danych, wykresów i tabel oraz prezentowanie wyników analiz lub projektów w języku angielskim.

Metody dydaktyczne

Metoda komunikacyjna, podejście zadaniowe, analiza tekstów pisanych i słuchanych, praca w grupie oraz indywidualna, dyskusja, ćwiczenia i zadania gramatyczno-leksykalne, odgrywanie ról, informacja zwrotna i korekta błędów.

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	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	2			
Praca własna studenta: przygotowanie się do zajęć, prac zaliczeniowych lub realizowanych projektów – łączna liczba godzin w semestrze	28			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	60			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Bonamy D., <i>Technical English 3</i> , PEARSON
2	Mann, M., Taylore-Knowles, S., <i>Destination Grammar & Vocabulary</i> , Macmillan, 2008.
3	Materiały internetowe, filmy i wykłady online oraz własne materiały dydaktyczne lektora.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność:

Poziom kształcenia: studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Lektorat języka niemieckiego II		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MM_12	
Przedmiot w języku angielskim:	German language II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	II
	obieralny	X	semestr studiów	3

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn
Prowadzący zajęcia	mgr Renata Józwiak

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
Ćwiczenia	30		1,5			

Forma zaliczenia przedmiotu	ćwiczenia	ocena
-----------------------------	-----------	-------

Wymagania wstępne
Znajomość języka niemieckiego na poziomie B2.

Cele przedmiotu	
C1	Przygotowanie studenta do posługiwania się językiem niemieckim w mowie i piśmie w sytuacjach codziennych na poziomie B2+
C2	Zaznajomienie studentów z językiem specjalistycznym w mowie i piśmie potrzebnej do zdobywania informacji i komunikowania się.
C3	Poszerzenie i usystematyzowanie wiedzy gramatycznej i leksykalnej na poziomie B2+

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	Zna język w mowie i piśmie na poziomie B2/B2+, używając specjalistycznej terminologii branżowej.	MBM2P_U23
W zakresie umiejętności:		
U1	Student potrafi: komunikować się w mowie i piśmie na poziomie B2+, oraz używa terminologii branżowej;	MBM2P_U32
U2	przeczytać ze zrozumieniem teksty na tematy ogólne na poziomie B2+ oraz branżowe.	MBM2P_U32
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	Student uzupełniania i doskonalenia nabyte umiejętności językowe niezbędne do swobodnej komunikacji w środowisku akademickim oraz zawodowym;	MBM2P_K01
K2	kształtuje postawę otwartą wobec świata i innych ludzi, rozwija kompetencje takie jak kreatywność, innowacyjność i przedsiębiorczość; rozwija umiejętności krytycznego i logicznego myślenia, rozumowania, argumentowania i wnioskowania w szczególności w kontaktach międzyludzkich.	MBM2P_K05
Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab., proj.)
W1 U1 U2	Kolokwium na ocenę wg poniższych kryteriów: • 0-50% : 2 • 51%-60% : 3 • 61%-70% : 3,5 • 71%-80%: 4 • 81%-90%: 4,5 • 91%-100%: 5	ćw.
W1 U1 K1	odpowiedź ustna na ocenę wg poniższych kryteriów: • treść i realizacja polecenia: 25% • poprawność językowa: 25% • zakres i poprawność słownictwa: 20% • płynność i spójność wypowiedzi: 15% • wymowa i intonacja: 15%	ćw.
K2	praca indywidualna i/lub grupowa na zajęciach wg poniższych kryteriów: • realizacja zadania i zgodność z poleceniem: 25% • postęp językowy widoczny podczas zajęć: 20% • organizacja pracy i zarządzanie czasem: 10% • skuteczność komunikacyjna: 20% • aktywność i zaangażowanie: 10% • samodzielność/ współdziałanie w grupie: 15%	ćw.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – ćwiczenia	
1	Doskonalenie języka ogólnego i branżowego – dalsze poszerzanie słownictwa poznanego w poprzednim semestrze, w tym języka specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów, pracą zawodową; analiza terminologii związanej z wybraną branżą oraz strategie uczenia się słownictwa specjalistycznego.
2	Utrwalanie terminologii branżowej związanej z wybraną dziedziną studiów poprzez czytanie i słuchanie tekstów, wywiadów i dialogów. Ćwiczenie wyrażen typowych dla komunikacji zawodowej.
3	Doskonalenie umiejętności czytania ze zrozumieniem tekstów branżowych, takich jak artykuły specjalistyczne, raporty, instrukcje, dokumentacja techniczna, materiały informacyjne.
4	Doskonalenie umiejętności ustnego wypowiadania się poprzez dłuższe wypowiedzi ustne, prezentacje, przeprowadzanie wywiadów i prowadzenie dialogów.
5	Zastosowanie języka niemieckiego w praktyce zawodowej – realizacja zadań projektowych związanych z kierunkiem studiów oraz wykorzystanie języka specjalistycznego w sytuacjach zawodowych.
6	Powtórzenie, poszerzenie i utrwalenie treści gramatycznych na poziomie B2+.

Metody dydaktyczne
• praca z tekstem czytany i słuchany • wypowiedzi ustne • tworzenie i odgrywanie dialogów • dyskusja • praca w grupach i w parach • zadania gramatyczno-leksykalne • różnorodne formy wypowiedzi pisemnych

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	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1			
Praca własna studenta: przygotowanie się do zajęć, prac zaliczeniowych lub realizowanych projektów – łączna liczba godzin w semestrze	14			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	45			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			

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

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	B. Kujawa, M.Stina, Mit Beruf auf Deutsch. Język niemiecki zawodowy. Podręcznik z ćwiczeniami. Nowa Era, 2013.
2	Język niemiecki – czasopismo dla nauczycieli i lektorów, Goethe Institut .
3	Deutsch aktuell – dwumiesięcznik dla uczących się języka niemieckiego, Colorful Media.
4	Dydaktyzowane artykuły prasowe z Internetu.
5	Własne materiały dydaktyczne lektora.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność:

Poziom kształcenia: studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Zarządzanie zasobami ludzkimi		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MM_14	
Przedmiot w języku angielskim:	Human Resource Management		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	I
	obieralny		semestr studiów	2

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn
Prowadzący zajęcia	dr inż. Rafał Kornas

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
<i>Wykład</i>	15		1			

Forma zaliczenia przedmiotu	wykład	ocena
-----------------------------	--------	-------

Wymagania wstępne
Podstawowa wiedza z zakresu zarządzania przedsiębiorstwem oraz funkcjonowania organizacji.

Cele przedmiotu	
C1	Dostarczenie studentom wiedzy z zakresu koncepcji i metod zarządzania zasobami ludzkimi w organizacjach publicznych i biznesowych.
C2	Zapoznanie studentów z rolą kierownictwa oraz działów HR oraz zarządzaniu zasobami ludzkimi.
C3	Zapoznanie studentów z zasadami etycznymi oraz dobrymi praktykami w relacjach pracodawca-pracownik.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwolanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	Student posiada pogłębioną wiedzę dotyczącą zasobów ludzkich w organizacji z uwzględnieniem planowania stanowisk pracy, rekrutacji pracowników, efektywnego zarządzania, rozwoju, ocen okresowych oraz motywowania pracowników.	MBM2P_W21
W2	Student zna i rozumie miejsce ZZL w systemie zarządzania organizacją oraz powiązania między strategią organizacji a polityką personalną.	MBM2P_W20
W3	Student zna i rozumie podstawowe uwarunkowania ekonomiczne, prawne i etyczne decyzji personalnych oraz wskazuje ich konsekwencje dla organizacji i pracownika.	MBM2P_W19
W4	Student zna sposoby i systemy motywowania pracowników i organizacji procesów personalnych.	MBM2P_W22
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia własnych kompetencji zawodowych, ma umiejętność oceny informacji dotyczących rynku pracy i praktyk HR oraz potrafi planować rozwój kompetencji i wytyczać ścieżki kariery.	MBM2P_K01
K2	Student rozumie potrzebę odpowiedzialnego i etycznego rozwiązywania problemów personalnych, z poszanowaniem zasad równego traktowania i różnorodności.	MBM2P_K02

Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab., proj.)
W1 W2 W3 W4 K1 K2	Weryfikacja efektów kształcenia na podstawie wyników pracy pisemnej (test) oraz aktywności studentów w trakcie zajęć.	Wykład

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
(w1)	Istota, ewolucja, architektura cele i znaczenie ZZL.
(w2)	Analiza i opis stanowisk pracy, modele kompetencji.
(w3)	Rozwój kapitału ludzkiego jako proces.
(w4)	Rynek pracy: trendy, formy zatrudnienia.
(w5)	Rekrutacja i selekcja: metody, narzędzia, employer branding, candidate experience.
(w6)	Adaptacja, szkolenia i rozwój, zarządzanie talentami, ścieżki kariery.
(w7)	Zarządzanie efektywnością: ocena pracowników, feedback, cele. Systemy motywowania i wynagradzania.
(w8)	Etyka i odpowiedzialność w ZZL. Patologie i dysfunkcje w zarządzaniu ludźmi.

Metody dydaktyczne
Wykład audytoryjny i konwersatoryjny, dyskusja moderowana, 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	0			
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	0			
Suma godzin:	30			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Armstrong M., Taylor S.: Zarządzanie zasobami ludzkimi, Wyd. Wolters Kluwer Polska, Kraków, 2016r.
2	Bazan-Bulanda A., Kwiatek A., Skiba M.: Psychospołeczne aspekty zarządzania zasobami ludzkimi. Politechnika Częstochowska / IBUK Libra, 2021.
3	Król H., Ludwiczynski A.: Zarządzanie zasobami ludzkimi, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2021r.
4	Piowar-Sulej K., Bąk-Grabowska D., Grzesik K., Zając C.: Kompetencje pracowników w kontekście współczesnych wyzwań zarządzania. UE Wrocław / IBUK Libra, 2025.
5	Pocztowski A.: Zarządzanie zasobami ludzkimi. PWE, Warszawa, 2018 r.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność:

Poziom kształcenia: studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Wybrane zagadnienia psychologii		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MM_15	
Przedmiot w języku angielskim:	Selected issues of psychology		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	I
	obieralny		semestr studiów	2

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn
Prowadzący zajęcia	dr Agata Szabała

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
Konwersatorium	30		2			

Forma zaliczenia przedmiotu	Konwersatorium	ocena
-----------------------------	----------------	-------

Wymagania wstępne

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 przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwolanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	Student rozumie i prawidłowo posługuje się podstawową terminologią z zakresu psychologii	MBM2P_W22
W2	Student zna wybrane koncepcje psychologiczne człowieka stanowiące teoretyczne podstawy wyjaśniania jego funkcjonowania	MBM2P_W22
W zakresie umiejętności:		
U1	Student potrafi pracować w zespole pełniąc w nim różne funkcje, wykorzystując wiedzę o psychologicznych podstawach zachowania	MBM2P_U28
U2	Student efektywnie komunikuje się z innymi w pracy zawodowej, posługuje się wiedzą z zakresu komunikacji interpersonalnej oraz unika barier komunikacyjnych	MBM2P_U28
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i jest gotów podporządkować się zasadom pracy w zespole, uwzględniając różnice indywidualne w funkcjonowaniu poszczególnych współpracowników	MM01_K04
K2	Student wykorzystuje wiedzę psychologiczną oraz sprawność komunikacyjną do efektywnego wypełniania zobowiązań społecznych, działalności na rzecz środowiska i interesu społecznego, myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	MM01_K05

Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab., proj.)
W1, W2	-praca zaliczeniowa (esej) - kolokwium	konwersatorium
U1,U2	- obserwacja w trakcie zajęć, udział w dyskusji	konwersatorium
K1, K2	- obserwacja w trakcie zajęć	konwersatorium

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć –	
Kw1	Miejsce psychologii w świecie nauk. Przedmiot, zainteresowania i metody stosowane w psychologii. Psychologia jako nauka, zastosowanie innych dyscyplin naukowych w psychologii, wykorzystanie wiedzy psychologicznej w innych dyscyplinach naukowych. Psychologia w pracy pedagogicznej oraz w życiu codziennym.
Kw2	Współczesne kierunki psychologii. Koncepcje człowieka, modele rozwojowe, podstawowe pojęcia i założenia podstawowych podejść psychologicznych. Podejście psychodynamiczne, behawioralne.
Kw3	Współczesne kierunki psychologii. Koncepcje człowieka, modele rozwojowe, podstawowe pojęcia i założenia podstawowych podejść psychologicznych. Podejście poznawcze, humanistyczne, biologiczne, ewolucjonistyczne.
Kw4	Biologiczne podstawy psychologii. Budowa mózgu, pojęcie bloków funkcjonalnych, badania nad funkcjami ośrodkowego układu nerwowego. Charakterystyka funkcjonalna płatów mózgu, asymetria półkulowa.
Kw5	Procesy poznawcze -organizacja psychologiczna.

	Spostrzeganie, uwaga i procesy pamięciowe.
Kw6	Psychologiczna organizacja procesów poznawczych. Uczenie się i zapamiętywanie, myślenie i rozwiązywanie problemów.
Kw7	Emocje i motywacje. Inteligencja a inteligencja emocjonalna.
Kw8	Osobowość człowieka,. Temperament a osobowość. Podstawowe modele teoretyczne osobowości człowieka.
Kw9	Psychologia różnic indywidualnych. Zdolności i uzdolnienia
Kw10	Skrypty, schematy i stereotypy w relacjach interpersonalnych. Od uprzedzenia do dyskryminacji.
Kw11	Komunikacja interpersonalna. Samowiedza i samoocena w procesie percepcji świata..
Kw12	Sytuacyjne i osobowe korelaty zachowań prospołecznych Altruizm i zachowania prospołeczne.
Kw13	Konformizm i nonkonformizm. Posłuszeństwo i władza – szansa czy pułapka..
Kw14	Manipulacja vs wywieranie wpływ.

Metody dydaktyczne

Wykład konwersatoryjny, dyskusja, zadania problemowe, burza mózgów, analiza tekstów z dyskusją

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	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1			
Praca własna studenta: przygotowanie się do zajęć, prac zaliczeniowych lub realizowanych projektów – łączna liczba godzin w semestrze	29			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	60			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca

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

Specjalność:

Poziom kształcenia: studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Seminarium magisterskie I		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MM_16	
Przedmiot w języku angielskim:	M.A. Seminar I		

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	Prof. dr hab. inż. Anna Rudawska, dr inż. Usydus Ireneusz, dr inż. Skoczylas Jakub , dr inż. Rzeczkowski Jakub

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
<i>Ćwiczenia</i>	15		4		4	

Forma zaliczenia przedmiotu	ćwiczenia	ocena
-----------------------------	-----------	-------

Wymagania wstępne	
Wiedza, umiejętności i kompetencje uzyskane w toku studiów inżynierskich na kierunku studiów: Mechanika i budowa maszyn oraz w pierwszym semestrze studiów magisterskich.	
Umiejętności pozyskiwania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł oraz umiejętność ich integrowania, analizy, interpretacji a także opracowania wniosków oraz formułowania i uzasadniania opinii.	

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

Cele przedmiotu	
C3	Zapoznanie studentów z etapami pisania pracy magisterskiej, strukturą pracy magisterskiej oraz wymaganiami dotyczącymi zawartości każdego z jej elementów, w tym zwłaszcza wstępu oraz części teoretycznej.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	Student orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych mechaniki i budowy maszyn, w tym także zna fundamentalne problemy z tym związane, z uwzględnieniem zagadnień dotyczących analizowanej tematyki pracy magisterskiej.	<i>MBM2P_W14</i>
W2	Student ma pogłębioną wiedzę w zakresie metodologii prowadzenia badań eksperymentalnych i testowania hipotez, z uwzględnieniem zagadnień dotyczących analizowanej tematyki pracy magisterskiej.	<i>MBM2P_W15</i>
W3	Student posiada wiedzę dotyczącą przepisów i norm dotyczących budowy, obsługi oraz eksploatacji maszyn i urządzeń, a także wiedzę odnoszącą się do zasad ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, w tym także w obszarze tematyki pracy magisterskiej.	<i>MBM2P_W17</i>
W zakresie umiejętności:		
U1	Student potrafi przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji zadania inżynierskiego, związanego z rozważaną tematyką pracy magisterskiej, zwłaszcza w formie dokumentacji z uwzględnieniem szczegółowych zagadnień z zakresu mechaniki i budowy maszyn, jak również poprowadzić debatę na ten temat, obejmującą zwłaszcza obszar zagadnień przedstawiany w pracy magisterskiej.	<i>MBM2P_U11</i>
U2	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych form źródeł; potrafi konsolidować uzyskane informacje, dokonywać ich analizy, porównania oraz interpretacji, zwłaszcza w kontekście przygotowania części literaturowej pracy magisterskiej, a także formułować i uzasadniać opinie oraz podawać ich wyczerpujące uzasadnienie, co stanowi podstawę do przygotowania wniosków stanowiących podsumowanie części teoretycznej pracy, stanowiących bazę do opracowania celu i zakresu pracy magisterskiej.	<i>MBM2P_U19</i>
U3	Student potrafi formułować i rozwiązywać zadania inżynierskie, zwłaszcza z zakresu realizowanej pracy magisterskiej, poprzez interdyscyplinarną integrację wiedzy z dziedzin i dyscyplin dotyczących kierunku studiów.	<i>MBM2P_U15</i>
U4	Student potrafi formułować i testować hipotezy przy rozwiązywaniu problemów inżynierskich i badawczych, zwłaszcza w kontekście realizowanej pracy magisterskiej.	<i>MBM2P_U22</i>
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	Student rozumie konieczność i zna sposoby ciągłego podnoszenia własnych kompetencji zawodowych, osobistych, a także społecznych, które dotyczą zagadnień mechaniki i budowy maszyn, jak również jest skłonny do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści nabytej w trakcie studiów na kierunku mechanika i budowa maszyn oraz świadomie planuje ścieżkę własnej kariery.	<i>MBM2P_K01</i>
K2	Student ma świadomość znaczenia i skutków odpowiedzialności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze	<i>MBM2P_K03</i>

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwolanie do efektów uczenia się kierunkowych
	szczególnych uwzględnieniem tematyki pracy magisterskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	
K3	Student jest świadomy roli magistra inżyniera mechaniki i budowy maszyn w społeczeństwie w zakresie jakości i konkurencyjności pracy, w szczególności zaś w zakresie rozpowszechniania nowoczesnych rozwiązań technicznych oraz ich wpływu na poprawę jakości życia człowieka, uwzględniając również zagadnienia przedstawiane w pracy magisterskiej oraz przekazując w sposób zrozumiały zdobytą wiedzę podczas studiów i realizacji pracy magisterskiej.	<i>MBM2P_K06</i>

Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab., proj.)
W1 W2 W3 U1 U2 U3 U4 K1 K2 K3	Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie przygotowanej pracy pisemnej, która jest częścią teoretyczną pracy magisterskiej, przeprowadzona po zakończeniu zajęć w semestrze.	Ćwiczenia

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – ćwiczenia	
ćw1	Ustalenie tematyki pracy magisterskiej. Tematy prac mogą być zgłaszane bezpośrednio przez studentów, jak również wybierane z listy opracowanej przez prowadzącego zajęcia.
ćw2	Analiza literatury, elektronicznych baz danych i zasobów internetowych w zakresie tematu pracy magisterskiej. Ustalenie obszaru zagadnień poruszanych w pracy magisterskiej. Sformułowanie wniosków opracowanych na podstawie analizy literatury, będących punktem wyjścia do określenia celu i zakresu pracy.
ćw3	Uzasadnienie wyboru, celu i zakresu tematyki pracy magisterskiej Opracowanie spisu treści w zakresie analizy stanu zagadnienia zgodnego z tematem pracy magisterskiej.
ćw4	Prezentowanie metodologii pisania pracy dyplomowej. Zapoznanie z wymaganiami formalnymi pracy: układ pracy, zakres terminologiczny, wymagania językowe, wymagania edycyjne dotyczące tekstu tabel, rysunków i wykresów, struktura odsyłaczy oraz bibliografii. Zapoznanie ze sposobami formułowania podstawowego, praktycznego problemu badawczego.
ćw5	Dyskusja merytoryczna nad poszczególnymi zagadnieniami poruszonymi w części teoretycznej pracy dyplomowej. Uszczegółowienie i doprecyzowanie treści zagadnień przedstawianych w pracy w ramach analizy stanu zagadnienia.
ćw6	Prezentowanie części teoretycznej pracy dyplomowej. Zredagowanie części teoretycznej pracy dyplomowej, z uwzględnieniem wymagań stylistycznych i edycyjnych w zakresie analizy stanu zagadnienia o objętości 20-30 stron w formie elektronicznej lub papierowej.

	Przygotowanie krótkiej prezentacji przedstawiającej zagadnienia teoretyczne dotyczące realizowanej pracy dyplomowej.
--	--

Metody dydaktyczne
Wykład informacyjny Wykład problemowy Dyskusja Podręczniki Teksty drukowane i teksty elektroniczne

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	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	15		15	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do zajęć, prac zaliczeniowych lub realizowanych projektów – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	104		104	
Suma godzin:	120		120	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			4	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Zenderowski R.: <i>Praca magisterska. Jak pisać i obronić</i> . Wskazówki metodologiczne. CeDeWu, 2007
2	Węglińska M.: <i>Jak pisać pracę magisterską? Poradnik dla studentów</i> . Oficyna Wydawnicza Impuls, 2016
3	Boć J., Miodek J.: <i>Jak pisać pracę magisterską</i> . Kolonia Limited, 2006
4	Błazejewski W., Szal, E.: <i>Metodyka przygotowania pracy dyplomowej : poradnik dla studentów piszących prace licencjackie i magisterskie</i> . Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Techniczno-Ekonomicznej im. ks. Bronisława Markiewicza w Jarosławiu, 2019

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność:

Poziom kształcenia: studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Seminarium magisterskie II		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MM_17	
Przedmiot w języku angielskim:	M.A. Seminar II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	II
	obieralny	X	semestr studiów	3

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn
Prowadzący zajęcia	Prof. dr hab. inż. Anna Rudawska, dr inż. Tomasz Muszyński, dr inż. Jafernik Henryk, dr inż. Usydus Ireneusz

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
Ćwiczenia	30		12		12	

Forma zaliczenia przedmiotu	ćwiczenia	ocena
-----------------------------	-----------	-------

Wymagania wstępne
Wiedza, umiejętności i kompetencje uzyskane w toku studiów inżynierskich na kierunku studiów: Mechanika i budowa maszyn oraz w pierwszych semestrach studiów magisterskich.
Umiejętności pozyskiwania informacji z literatury, baz danych i innych źródeł oraz umiejętność ich integrowania, analizy, interpretacji a także opracowania wniosków oraz formułowania i uzasadniania opinii.

Cele przedmiotu	
C1	Wykształcenie umiejętności poszukiwania i prawidłowego wykorzystania literatury przedmiotu oraz przygotowanie studenta do trafnego wyboru tematyki pracy magisterskiej i poprawnego jej pisanie pod kierunkiem promotora.
C2	Wykształcenie umiejętności właściwego i swobodnego posługiwania się wiedzą teoretyczną oraz umiejętnościami praktycznymi nabytymi w trakcie realizacji przedmiotu „Seminarium magisterskie II.”

Cele przedmiotu	
C3	Zapoznanie studentów z etapami pisania pracy magisterskiej, strukturą pracy magisterskiej oraz wymaganiami dotyczącymi zawartości każdego z jej elementów, w tym zwłaszcza opisu metody badawczej oraz opisu i analizy wyników badań, a także formułowania wniosków.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	Student orientuje się w obecnym stanie i trendach rozwojowych mechaniki i budowy maszyn, w tym także zna fundamentalne problemy z tym związane, z uwzględnieniem zagadnień dotyczących analizowanej tematyki pracy magisterskiej.	<i>MBM2P_W14</i>
W2	Student ma pogłębioną wiedzę w zakresie metodologii prowadzenia badań eksperymentalnych i testowania hipotez, z uwzględnieniem zagadnień dotyczących analizowanej tematyki pracy magisterskiej.	<i>MBM2P_W15</i>
W3	Student posiada wiedzę dotyczącą przepisów i norm dotyczących budowy, obsługi oraz eksploatacji maszyn i urządzeń, a także wiedzę odnoszącą się do zasad ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, w tym także w obszarze tematyki pracy magisterskiej.	<i>MBM2P_W17</i>
W zakresie umiejętności:		
U1	Student potrafi przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji zadania inżynierskiego, związanego z rozważaną tematyką pracy magisterskiej, zwłaszcza w formie dokumentacji z uwzględnieniem szczegółowych zagadnień z zakresu mechaniki i budowy maszyn, jak również poprowadzić debatę na ten temat, obejmującą zwłaszcza obszar zagadnień przedstawiany w pracy magisterskiej.	<i>MBM2P_U11</i>
U2	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych form źródeł; potrafi konsolidować uzyskane informacje, dokonywać ich analizy, porównania oraz interpretacji, zwłaszcza w kontekście przygotowania części literaturowej pracy magisterskiej, a także formułować i uzasadniać opinie oraz podawać ich wyczerpujące uzasadnienie, co stanowi podstawę do przygotowania wniosków stanowiących podsumowanie części teoretycznej pracy, stanowiących bazę do opracowania celu i zakresu pracy magisterskiej.	<i>MBM2P_U19</i>
U3	Student potrafi formułować i rozwiązywać zadania inżynierskie, zwłaszcza z zakresu realizowanej pracy magisterskiej, poprzez interdyscyplinarną integrację wiedzy z dziedzin i dyscyplin dotyczących kierunku studiów.	<i>MBM2P_U15</i>
U4	Student potrafi samodzielnie zaproponować sposób usprawnienia istniejących rozwiązań w oparciu o aktualny stan wiedzy oraz w odniesieniu do tematyki pracy magisterskiej, a także potrafi ukierunkować innych w tym zakresie.	<i>MBM2P_U08</i>
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	Student rozumie konieczność i zna sposoby ciągłego podnoszenia własnych kompetencji zawodowych, osobistych, a także społecznych, które dotyczą zagadnień mechaniki i budowy maszyn, jak również jest skłonny do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści nabytej w trakcie studiów na kierunku mechanika i budowa maszyn oraz świadomie planuje ścieżkę własnej kariery.	<i>MBM2P_K01</i>

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
K2	Student ma świadomość znaczenia i skutków odpowiedzialności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnych uwzględnieniem tematyki pracy magisterskiej z zakresu mechaniki i budowy maszyn, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	<i>MBM2P_K03</i>
K3	Student jest świadomy roli magistra inżyniera mechaniki i budowy maszyn w społeczeństwie w zakresie jakości i konkurencyjności pracy, w szczególności zaś w zakresie rozpowszechniania nowoczesnych rozwiązań technicznych oraz ich wpływu na poprawę jakości życia człowieka, uwzględniając również zagadnienia przedstawiane w pracy magisterskiej oraz przekazując w sposób zrozumiały zdobytą wiedzę podczas studiów z zakresu mechaniki i budowy maszyn oraz podczas realizacji pracy magisterskiej.	<i>MBM2P_K06</i>

Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab., proj.)
W1 W2 W3 U1 U2 U3 U4 K1 K2 K3	Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie przygotowanej pracy pisemnej, która jest częścią teoretyczną pracy magisterskiej, przeprowadzona po zakończeniu zajęć w semestrze.	Ćwiczenia

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – ćwiczenia	
ćw1	Określenie podstaw metodologicznych pracy magisterskiej. Opracowanie spisu treści części praktycznej (badawczej/konstrukcyjnej) pracy magisterskiej.
ćw2	Dyskusja merytoryczna nad poszczególnymi zagadnieniami poruszonymi w części praktycznej pracy oraz doprecyzowanie treści zagadnień przedstawianych przez dyplomantów w ramach pracy własnej.
ćw3	Przeprowadzenie badań empirycznych i dokonanie analizy badań własnych. Opracowanie wyników oraz sformułowanie wniosków.
ćw4	Zredagowanie części praktycznej pracy magisterskiej, z uwzględnieniem wymagań stylistycznych i edycyjnych o objętości zależnej od zakresu pracy, w formie elektronicznej lub papierowej. Przygotowanie krótkiej prezentacji ukierunkowanej na przedstawienie rozwiązań zagadnienia praktycznego, zgodnie z celem i zakresem realizowanej pracy magisterskiej.
ćw5	Dyskusja dotycząca możliwości i perspektyw wykorzystania zdobytej wiedzy oraz doświadczeń w toku przygotowywania pracy magisterskiej w przyszłej pracy zawodowej.

Metody dydaktyczne
Wykład informacyjny Wykład problemowy

Dyskusja Podręczniki, normy, normatywy Teksty drukowane i teksty elektroniczne
--

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	1		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do zajęć, prac zaliczeniowych lub realizowanych projektów – łączna liczba godzin w semestrze	329		329	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	360		360	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	12			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			12	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Zenderowski R.: <i>Praca magisterska. Jak pisać i obronić.</i> Wskazówki metodologiczne. CeDeWu, 2007
2	Węglińska M.: <i>Jak pisać pracę magisterską? Poradnik dla studentów.</i> Oficyna Wydawnicza Impuls, 2016
3	Boć J., Miodek J.: <i>Jak pisać pracę magisterską.</i> Kolonia Limited, 2006
4	Błażejowski W., Szal, E.: <i>Metodyka przygotowania pracy dyplomowej : poradnik dla studentów piszących prace licencjackie i magisterskie.</i> Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Techniczno-Ekonomicznej im. ks. Bronisława Markiewicza w Jarosławiu, 2019
5	Bałanda A.: <i>Statystyczne metody opracowania pomiarów.</i> Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Krakowie, 2002

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność:

Poziom kształcenia: studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Ekonomia		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MM_18	
Przedmiot w języku angielskim:	Economics		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	II
	obieralny		semestr studiów	3

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn
Prowadzący zajęcia	dr inż. Tomasz Żminda

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
<i>Wykład</i>	30		2			

Forma zaliczenia przedmiotu	wykład	zaliczenie na ocenę
-----------------------------	--------	---------------------

Wymagania wstępne
Brak

Cele przedmiotu	
C1	Przekazanie studentom uporządkowanej wiedzy z zakresu ekonomii, umożliwiającej zrozumienie mechanizmów funkcjonowania gospodarki rynkowej oraz interpretację zjawisk mikro- i makroekonomicznych..
C2	Wyjaśnienie studentom zasad racjonalnego podejmowania decyzji ekonomicznych przez konsumentów i producentów w różnych warunkach rynkowych oraz uwarunkowań efektywnego gospodarowania zasobami.
C3	Zapoznanie studentów z rolą państwa i instytucji publicznych w gospodarce oraz z ekonomicznymi uwarunkowaniami rozwoju gospodarczego, stabilności makroekonomicznej i zrównoważonego rozwoju.

Cele przedmiotu	
C4	Kształtowanie u studentów postawy świadomego uwzględniania ekonomicznych uwarunkowań decyzji podejmowanych w działalności inżynierskiej, w tym skutków rynkowych, finansowych i makroekonomicznych.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	Student zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane pojęcia, prawa ekonomiczne i narzędzia analizy ekonomicznej oraz rozróżnia podejście pozytywne i normatywne w ekonomii.	MBM2P_W19
W2	Student zna i rozumie w pogłębionym stopniu mechanizmy funkcjonowania gospodarki rynkowej, zależności między popytem, podażą i ceną oraz skutki interwencji państwa w gospodarkę.	MBM2P_W19
W3	Student zna i rozumie zasady podejmowania decyzji ekonomicznych przez konsumentów i producentów, w tym ekonomiczne uwarunkowania produkcji, kosztów, utargu i zysku..	MBM2P_W19
W4	Student zna i rozumie struktury rynkowe i ich wpływ na działania przedsiębiorstw.	MBM2P_W19
W5	Student zna i rozumie w pogłębionym stopniu mechanizm funkcjonowania gospodarki narodowej, zależności i wybrane miary makroekonomiczne oraz rolę instrumentów polityki fiskalnej i monetarnej.	MBM2P_W19
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	Student jest gotowy dostrzegać i uwzględniać ekonomiczne uwarunkowania funkcjonowania przedsiębiorstw i gospodarki, wynikające z mechanizmu rynkowego, polityki państwa oraz zmian koniunkturalnych, przy podejmowaniu przy podejmowaniu decyzji charakterystycznych dla działalności inżynierskiej.	MBM2P_K01 MBM2P_K02

Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab., proj.)
W1 W2 W3 W4 W5 K1	Zaliczenie w formie testu z pytaniami jednokrotnego wyboru, z tym że dla efektów z zakresu umiejętności opartych na prostych zadaniach rachunkowych i krótkich studiach przypadków, a dla kompetencji społecznych pytań testowych o charakterze sytuacyjnym.	Wykład

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykład	
1	Wprowadzenie do ekonomii. Pojęcia podstawowe. Narzędzia analizy ekonomicznej. Ekonomia pozytywna i normatywna. Poznawcza i aplikacyjna funkcja ekonomii.
2	Rynek i mechanizm rynkowy. Popyt i prawo popytu. Podaż i prawo podaży. Determinanty popytu i podaży. Równowaga rynkowa. Interwencjonizm państwa. Elastyczność popytu i podaży.
3	Teoria wyboru konsumenta. Preferencje, krzywe i mapa obojętności. Użyteczność i krańcowa stopa substytucji. Optimum konsumenta (statyczne i dynamiczne).

4	Teoria produkcji i koszty. Funkcja produkcji, produkt krańcowy i przeciętny. Rodzaje kosztów, koszty w krótkim i długim okresie. Izokwanta i izokoszta, optimum techniczne producenta. Utarg i zysk w przedsiębiorstwie.
5	Próg rentowności (ilościowy, wartościowy). Analiza progu rentowności i jej interpretacja. Analizy kosztów i korzyści.
6	Struktury rynkowe. Konkurencja doskonała i niedoskonała. Optimum producenta w różnych strukturach rynkowych.
7	Gospodarka narodowa. Miary produktu i dochodu narodowego.
8	Rozwój a wzrost gospodarczy. Modele i determinanty wzrostu gospodarczego.
9	Cykl koniunkturalny. Fazy cyklu klasycznego i współczesnego. Skutki cyklu koniunkturalnego dla przedsiębiorstw.
10	Polityka fiskalna. Budżet państwa. Deficyt i dług publiczny. Narzędzia polityki budżetowej.
11	Inflacja i polityka monetarna. Rodzaje inflacji. Przyczyny inflacji. Pomiar inflacji. Instrumenty polityki monetarnej. Skutki inflacji.
12	Rynek pracy. Bezrobocie i jego rodzaje. Koszty i skutki bezrobocia. Płace i ich determinanty. Koszty zatrudnienia. Polityka państwa na rynku pracy.
13	Ekonomiczne aspekty zrównoważonego rozwoju i społecznej odpowiedzialności biznesu (CSR).

Metody dydaktyczne

Wykład informacyjny
Wykład konwersatoryjny
Analiza przypadków (case study)

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	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1			
Praca własna studenta: przygotowanie się do zajęć, prac zaliczeniowych lub realizowanych projektów – łączna liczba godzin w semestrze	29			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	60			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca

1	N. G. Mankiw, M. P. Taylor, <i>Mikroekonomia</i> , Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2022.
2	N. G. Mankiw, M. P. Taylor, <i>Makroekonomia</i> , Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2022.

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
3	A. Z. Nowak, Zalega T. (red.), Makroekonomia, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2019.
4	R. Milewski, E. Kwiatkowski (red.), <i>Podstawy ekonomii</i> , Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018.
5	Czarny B., <i>Podstawy Ekonomii. Makroekonomia</i> , Oficyna wydawnicza SGH, Warszawa 2019.
6	Czarny B., <i>Podstawy Ekonomii. Mikroekonomia. Wprowadzenie do ekonomii</i> , Oficyna wydawnicza SGH, Warszawa 2018.
7	S. Marciniak., <i>Makro- Mikroekonomia. Podstawowe problemy współczesności</i> , Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność:

Poziom kształcenia: studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Bezpieczeństwo informacyjne		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MM_19	
Przedmiot w języku angielskim:	Information security		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	II
	obieralny		semestr studiów	3

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn
Prowadzący zajęcia	dr Karol Kuczyński

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
<i>Wykład</i>	15		1			

Forma zaliczenia przedmiotu	wykład	ocena
-----------------------------	--------	-------

Wymagania wstępne
Podstawy technologii informacyjnej

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie z aktualnymi zagrożeniami sieci i systemów informatycznych
C2	Przedstawienie technik zapobiegania zagrożeniom i reagowania na nie

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	Zna podstawowe pojęcia związane z cyberbezpieczeństwem, główne problemy bezpieczeństwa informacji w sieciach i systemach	MBM2P_W18

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
	komputerowych oraz podstawowe sposoby zapobiegania im, jak również podstawy kryptografii.	
W2	Ma świadomość problemów cyberbezpieczeństwa, związanych z wykorzystywaniem systemów informatycznych w praktyce inżynierskiej.	MBM2P_W10
W zakresie umiejętności:		
U1	Potrafi identyfikować i zapobiegać oraz odpowiednio reagować na wybrane problemy cyberbezpieczeństwa, w szczególności ataki ransomware i ataki phishingowe. Potrafi stosować poznane narzędzia służące cyberbezpieczeństwu.	MBM2P_U25
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	Ma świadomość szybkiej ewolucji problemów cyberbezpieczeństwa i wynikającej stąd potrzeby stałego doskonalenia się.	MBM2P_K01

Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab., proj.)
W1	kolokwium	w
W2	kolokwium	w
U1	kolokwium	w
K1	Kolokwium, aktywność i udział w dyskusji studenta	w

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykład	
W1	Podstawowe pojęcia dotyczące bezpieczeństwa systemów informatycznych
W2	Zagrożenia i ich klasyfikacja
W3	Podstawy kryptografii
W4	Praktyczne sposoby zapewniania poufności, integralności i dostępności informacji
W5	Polityka bezpieczeństwa
W6	Audyt bezpieczeństwa

Metody dydaktyczne
wykład, prezentacja multimedialna, dyskusja, pokaz

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	1			
Praca własna studenta: przygotowanie się do zajęć, prac zaliczeniowych lub realizowanych projektów – łączna liczba godzin w semestrze	14			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	30			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Materiały szkoleniowe Cisco Netacad: kurs Cybersecurity Essentials I inne (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)
3	Popularne portale internetowe poświęcone cyberbezpieczeństwu (sekurak.pl, niebezpiecznik.pl, zaufanatrzeciastrona.pl)

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Techniki informatyczne w inżynierii mechanicznej

Poziom kształcenia: studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Symulacja nieliniowych zagadnień mechaniki		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MM_20/1	
Przedmiot w języku angielskim:	Simulation of nonlinear mechanics problems		

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	Dr inż. Dariusz Mika

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
<i>Wykład</i>	15		1			
<i>Laboratoria</i>	30		2		2	

Forma zaliczenia przedmiotu	wykład	egzamin
	laboratoria	ocena

Wymagania wstępne
Znajomość zagadnień mechaniki analitycznej i teorii drgań liniowych. Znajomość rachunku wektorowego i rachunku tensorowego. Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego

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

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwolanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	Student wyjaśnia istotę nieliniowości w zagadnieniach mechaniki oraz charakteryzuje podstawowe modele nieliniowe stosowane w analizie ruchu i drgań układów mechanicznych	MBM2P_W02
W2	Student wyjaśnia zależności pomiędzy klasycznymi prawami mechaniki technicznej a ich nieliniowym opisem wykorzystywanym w symulacji złożonych zagadnień statycznych, kinematycznych i dynamicznych.	MBM2P_W04
W3	Student charakteryzuje metody numeryczne i obliczeniowe wykorzystywane do rozwiązywania nieliniowych równań mechaniki i analizy drgań nieliniowych.	MBM2P_W07
W zakresie umiejętności:		
U1	Student potrafi zastosować zaawansowane metody numeryczne do analizy i symulacji nieliniowych zagadnień mechaniki, w tym do rozwiązywania równań ruchu i problemów dynamicznych układów mechanicznych.	MBM2P_U12
U2	Student analizuje i interpretuje wyniki symulacji nieliniowych zjawisk mechanicznych, oceniając wpływ parametrów modelu na odpowiedź układu.	MBM2P_U13
U3	Student potrafi opracować dokumentację techniczną oraz przygotować spójny opis wyników symulacji nieliniowych zagadnień mechaniki, uwzględniając zastosowane modele, metody numeryczne i interpretację otrzymanych rezultatów.	MBM2P_U11
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	Student jest świadomy konieczności ciągłego rozwijania kompetencji w zakresie metod numerycznych i symulacyjnych oraz krytycznie ocenia własny poziom wiedzy.	MBM2P_K01
K2	Student działa w sposób profesjonalny i etyczny podczas prowadzenia analiz symulacyjnych, dbając o rzetelność wyników, poprawność metod oraz właściwe dokumentowanie przeprowadzonych badań.	MBM2P_K02
K3	Student ma świadomość odpowiedzialności inżyniera za decyzje podejmowane na podstawie analiz numerycznych mechaniki oraz rozumie ich potencjalne skutki techniczne, społeczne i środowiskowe.	MBM2P_K04
Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab., proj.)
W1, W2, W3, K1	Egzamin ustny lub pisemny	w
U1, U2, U3, K1, K2, K3	Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń	Lab.
U2, K1, K2, K3	Prezentacja otrzymanych wyników	Lab.
Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – wykład		
W1	Wprowadzenie do mechaniki nieliniowej. Rodzaje nieliniowości. Podstawowe modele nieliniowe mechaniki konstrukcji	

W2	Drgania nieliniowe
W3	Metody rozwiązywania nieliniowych równań mechaniki i drgań nieliniowych
W4	Wybrane zastosowania techniczne nieliniowej teorii mechaniki
W5	Drgania jednowymiarowych układów ciągłych. Drgania strun. Drgania podłużne, skrętne i giętne prętów
W6	Drgania membran, pierścieni i płyt
Forma zajęć – laboratorium	
Ćw1	Zapoznanie ze środowiskiem symulacyjnym systemu Matlab
Ćw2	Podstawy programowania w systemie Matlab. Zapoznanie z podstawowymi elementami kodu programu. Napisanie prostego programu.
Ćw3	Symulacja ruchu wahadła z tłumieniem w zakresie nieliniowym
Ćw4	Symulacja propagacji fali w skończonej długości napiętej strunie
Ćw5	Symulacja wymuszonych oscylacji odwróconego wahadła z tłumieniem
Ćw6	Symulacja propagacji fali w membranie prostokątnej i kołowej z wymuszeniem w dowolnym punkcie membrany
Ćw7	Symulacja propagacji fali w belce z impulsowym wymuszeniem momentowym
Ćw8	Symulacja drgań pręta osadzonego w elastycznym medium
Ćw9	Naprężenia styczne w belce o przekroju prostokątnym
Ćw10	Analiza zginania belek o dowolnym przekroju poprzecznym
Ćw11	Analiza skręcania i zginania belek sprężystych
Ćw12	Nielepki przepływ płynu wokół eliptycznego cylindra
Metody dydaktyczne	
wykład informacyjny i problemowy z prezentacją multimedialną, pokaz symulacji komputerowych, ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem oprogramowania Matlab	

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	45		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		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do zajęć, prac zaliczeniowych lub realizowanych projektów – łączna liczba godzin w semestrze	42		29	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	90		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Esfandiari, R. S.: " <i>Numerical methods for engineers and scientists using MATLAB®</i> ". Crc Press, 2017.
2	Zaleski, A., Cegieła R.: " <i>Matlab obliczenia numeryczne i ich zastosowanie</i> " Nakom, Poznań, 1998.
3	Ziomba S.: " <i>Analiza drgań, tom I i II</i> " Warszawa: PWN, 1959.
4	Minorski N. : " <i>Drgania nieliniowe</i> " , Warszawa: PWN, 1967.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Techniki informatyczne w inżynierii mechanicznej

Poziom kształcenia: studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Utrzymanie ruchu w przedsiębiorstwie		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MM_20/2	
Przedmiot w języku angielskim:	Industrial Maintenance Management		

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	dr inż. Andrzej Zyśko, dr hab. inż. Jerzy Józwik, prof. PANS

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
<i>Wykład</i>	15		1		0	
<i>Ćwiczenia projektowe</i>	30		1,5		1,5	

Forma zaliczenia przedmiotu	wykład	egzamin/zaliczenie na ocenę
	ćwiczenia projektowe	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne	
Znajomości zagadnień budowy i eksploatacji maszyn i urządzeń, napraw, remontów i obsługi.	
Znajomość organizacji i zarządzania przedsiębiorstwem.	
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.
C3	Zapoznanie studentów z zarządzaniem gospodarką materiałową, narzędziową i parkiem maszynowym w przedsiębiorstwie.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	Student ma wiedzę dotyczącą eksploatacji, niezawodności, bezpieczeństwa maszyn oraz podstawowych działań utrzymania ruchu w systemach produkcyjnych.	MBM2P_W09
W2	Student zna zastosowania systemów informatycznych wspomagających planowanie utrzymania ruchu, zarządzanie produkcją oraz przetwarzanie danych technicznych.	MBM2P_W10
W3	Student zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz systemy zarządzania bezpieczeństwem w środowisku przemysłowym.	MBM2P_W16
W4	Student zna podstawy ekonomiczne utrzymania ruchu, w tym koszty eksploatacji, utrzymania maszyn oraz metody ich szacowania.	MBM2P_W19
W5	Student zna podstawowe zasady zarządzania organizacją w obszarze utrzymania ruchu.	MBM2P_W20
W6	Student zna znaczenie zasobów ludzkich oraz podstawowe zasady zarządzania personelem utrzymania ruchu.	MBM2P_W21
W zakresie umiejętności:		
U1	Student potrafi planować i realizować działania z zakresu utrzymania ruchu oraz sporządzać podstawową dokumentację obsługowo-eksploatacyjną obiektów technicznych.	MBM2P_U06
U2	Student potrafi wykorzystywać arkusze kalkulacyjne i bazy danych do analizy danych oraz wspomagania procesów utrzymania ruchu.	MBM2P_U14
U3	Student potrafi pozyskiwać, analizować i interpretować informacje z literatury oraz baz danych dotyczących utrzymania ruchu, a także formułować wnioski i uzasadnione opinie.	MBM2P_U19
U4	Student potrafi sporządzać kosztorysy działań utrzymania ruchu oraz wykonywać podstawowe analizy ekonomiczne związane z eksploatacją i niezawodnością obiektów technicznych.	MBM2P_U24
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	Student ma świadomość potrzeby stałego podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych w obszarze utrzymania ruchu oraz potrafi krytycznie oceniać własne przygotowanie i planować rozwój kariery zawodowej.	MBM2P_K01
K2	Student ma świadomość odpowiedzialności społecznej i środowiskowej związanej z decyzjami podejmowanymi w obszarze utrzymania ruchu oraz rozumie znaczenie pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej.	MBM2P_K03

Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab., proj.)
W1 W2 W3 W4	Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie wyników z egzaminu pisemnego, który jest przeprowadzony po zakończeniu zajęć w semestrze.	Wykład

U3 U4 K1		
W1 W2 W3 W4 W5 W6 U1 U2 U3 U4 K1 K2	Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie zaliczenia wszystkich projektów objętych programem oraz obserwacji w trakcie zajęć.	Ćwiczenia projektowe

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – wykład		
1	Wprowadzenie i pojęcia podstawowe. Identyfikacja potrzeb i zasady prowadzenia rejestru wyposażenia przedsiębiorstwa.	
2	Zarządzanie gospodarką części zamiennych i dbanie o optymalny stan zapasów. Konserwacje, remonty, naprawy i przeglądy maszyn i urządzeń.	
3	Metody, technologie i narzędzia usuwania awarii oraz dbanie o prawidłowe działanie maszyn i urządzeń. Zapewnienie bezpieczeństwa ludzi i środowiska pracy w przedsiębiorstwie.	
4	Maksymalizacja efektywności i wydajności procesów wytwórczych. Zapewnienie optymalnego zużycia mediów w przedsiębiorstwie.	
5	Strategie utrzymania ruchu o charakterze korygującym, profilaktycznym i przewidującym.	
6	Realizację przyjętej strategii utrzymania ruchu. Zapewnienie płynnej realizacji zleceń produkcyjnych.	
7	Nadzorowanie i integracja wielu obszarów przedsiębiorstwa w procesie utrzymania ruchu.	
8	Systemy logistyczne w przedsiębiorstwie.	
9	Systemy magazynowe w przedsiębiorstwie.	
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe		
1	Omówienie treści ćwiczeń. Lekcja jednotematyczna - projekt instrukcji jednopunktowej (OPL).	
2	Narzędzia jakości – analiza ABC, XYZ.	
3	Projekt instrukcji pracy standaryzowanej.	
4	Projektowanie i synchronizacja linii montażowej - harmonogram pracy linii.	
5	Zarządzanie projektami - ścieżka krytyczna, wykres sieciowy.	
6	Statystyczne sterowanie procesami - karty kontrolne Shewharta.	
7	Wskaźniki efektywności maszyn – OEE, MTBF, MTTF, MTTR.	
8	Projektowanie struktury produkcyjnej.	
9	Planowanie zapotrzebowania materiałowego - MRP.	
10	Autonomiczne utrzymanie ruchu.	

Metody dydaktyczne
Dla wykładu: Wykład z prezentacją multimedialną. Dla ćwiczeń projektowych: Wstęp teoretyczny do zajęć w postaci 15 minutowego wykładu. Oprogramowanie – Microsoft Office. Samodzielne przygotowanie projektów. Analiza projektów.

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	45		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		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do zajęć, prac zaliczeniowych lub realizowanych projektów – łączna liczba godzin w semestrze	27		14	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	75		45	
Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
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.
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.

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
10	Stanisław Legutko, Podstawy eksploatacji maszyn, WSiP 2010.
11	James P. Womack, Daniel T. Jones. Lean Thinking - szczupłe myślenie. Wydawnictwo ProdPress, 2008r.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Techniki informatyczne w inżynierii mechanicznej

Poziom kształcenia: studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Zaawansowane modelowanie i symulacje		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MM_20/3	
Przedmiot w języku angielskim:	Advanced Computational 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	dr inż. Jarosław Zubrzycki

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
<i>Wykład</i>	15		1			
<i>Laboratoria</i>	30		2		2	

Forma zaliczenia przedmiotu	wykład	Zaliczenie na ocenę
	laboratoria	Zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne
Znajomość podstaw programowania i modelowania numerycznego
Zaliczone kursy fizyki, mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów

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 przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwolanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie nieliniowych zagadnień mechaniki analitycznej oraz zna podstawowe metody znajdowania rozwiązań przybliżonych równań ruchu	MBM2P_W02
W2	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
W zakresie umiejętności:		
U1	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
U2	potrafi przeprowadzić numeryczną symulację nieliniowych zagadnień mechaniki, rozwiązać numerycznie uogólnione równania ruchu, w tym równania Lagrange'a, Hamiltona i Hamiltona-Jacobiego	MBM2P_U02
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	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_K01

Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab., proj.)
W1 W2 K1	Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie wyników pracy pisemnej, która jest przeprowadzona po zakończeniu zajęć w semestrze.	Wykład
U1 U2 K1	Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie zaliczenia sprawozdań ze wszystkich ćwiczeń objętych programem	Laboratorium

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykład	
W1	Pojęcia wstępne modelowania i symulacji układów i procesów technicznych
W2	MATLAB. Działania na liczbach
W3	MATLAB. Działania na wektorach
W4	MATLAB. Działania na macierzach
W5	MATLAB. Graficzne metody prezentacji danych i wyników obliczeń
W6	MATLAB Simulink – własności i przeznaczenie
W7	Zasady modelowania w MATLAB Simulink
W8	Inżynierskie zastosowanie pakietu MATLAB
Forma zajęć – laboratorium	
L1	Interfejs użytkownika, wprowadzanie danych, tworzenie plików użytkowych w Matlab

L2	Działania na liczbach. Operatory arytmetyczne. Operatory relacji. Operatory logiczne. Podstawowe funkcje matematyczne.
L3	Działania na wektorach. Operatory arytmetyczne dla wektorów. Podstawowe funkcje wektorowe.
L4	Działania na macierzach. Podstawowe funkcje macierzowe. Algorytmy.
L5	Modelowanie belek podpartych o prostych i złożonych schematach obciążeń. Wykresy sił i momentów.
L6	Wyznaczanie charakterystyk geometrycznych figury płaskiej o n-elementach. Ceownik
L7	Modelowanie zagadnienia Lamé'go. Funkcje graficzne. Operacje na funkcjach.
L8	Modelowanie układów równowagi. Działania na macierzach.
L9	Biblioteka SYMBOLIC. Modelowanie przemieszczeń i reakcji belek. Wspornik.
L10	Tempomat – regulatory PID modelowanie w Matlab Simulink
L11	Regulacja silnika DC modelowanie w Matlab Simulink

Metody dydaktyczne

Dla wykładu:

Wykład informacyjny

Wykład problemowy

Podręczniki

Dla laboratorium:

Wstęp teoretyczny do zajęć w postaci 10 minutowego wykładu. Samodzielna praca studentów wspomagana instrukcjami laboratoryjnymi

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	45		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		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do zajęć, prac zaliczeniowych lub realizowanych projektów – łączna liczba godzin w semestrze	43		29	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	90		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

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 (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Techniki informatyczne w inżynierii mechanicznej

Poziom kształcenia: studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

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

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	mgr, inż. Grzegorz Olszanowski

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
Laboratoria	15		1		1	

Forma zaliczenia przedmiotu	laboratoria	ocena
-----------------------------	-------------	-------

Wymagania wstępne	
1.	Umiejętność obsługi komputera z systemem operacyjnym (MS Windows, Linux, macOS).
2.	Znajomość obsługi arkusza kalkulacyjnego (np. MS Excel, Google Arkusze, PlanMaker, Libre Calc, itp.) w zakresie podstawowym.
3.	Podstawowa wiedza i umiejętności posługiwania się sztuczną inteligencją (AI).
4.	Posiada wiedzę o elementarnych zasadach dot. analizy danych, wizualizacji i rozwiązywania problemów technicznych z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego.

Cele przedmiotu	
C1	Nabycie zaawansowanych umiejętności posługiwania się zaawansowanymi funkcjami inżynierskimi zaimplementowanymi w arkuszu kalkulacyjnym.
C2	Nabycie umiejętności przeprowadzenia modelowania, symulacji, wizualizacji i analiz technicznych z użyciem zaawansowanych funkcji arkusza kalkulacyjnego oraz sztucznej inteligencji.

Cele przedmiotu	
C3	Wypracowanie umiejętności stosowania arkusza kalkulacyjnego w technicznej i ekonomicznej analizie danych i wspomaganiu decyzji.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie funkcji obliczeniowych zaimplementowanych w współczesnych arkuszach kalkulacyjnych stosowanych do obliczeń, modelowania, symulacji, wizualizacji i analizy danych związane z inżynierią mechaniki i techniki.	MBM2P_W01, MBM2P_W07, MBM2P_W10
W2	Student posiada wiedzę w zakresie praktycznego wykorzystania narzędzi i rozwiązań informatycznych w pracy absolwenta kierunku: mechanika i budowa maszyn, w szczególności dostępnych na rynku arkuszy kalkulacyjnych w wersji online i offline.	MBM2P_W10
W zakresie umiejętności:		
U1	Student posiada umiejętność prawidłowej oceny, a następnie wykorzystania arkuszy kalkulacyjnych do modelowania, wizualizacji i symulowania różnorodnych procesów i zjawisk mechanicznych.	MBM2P_U13, MBM2P_U14
U2	Student posiada umiejętność stosowania sztucznej inteligencji jako rozwiązań wspomagających obliczenia, modelowanie, symulacje, wizualizacje i analizę danych związane z inżynierią mechaniki i techniki.	MBM2P_U13
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	Student ma świadomość i potrzebę systematycznego doskonalenia się w zakresie arkuszy kalkulacyjnych wynikająca z rozwoju oprogramowania i sztucznej inteligencji.	MBM2P_K01
K2	Student wykorzystując w pracy zawodowej i prywatnie narzędzia informatyczne przestrzega przepisów prawa, stosuje zasady etyki zawodowej i uczciwości intelektualnej	MBM2P_K02

Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab., proj.)
W1, W2, U1, U2, K1	Ocena zaliczająca przedmiot jest wyznaczona na podstawie progów procentowych z przeprowadzonych dwóch kolokwίων. 51%-60% dostateczny, 61%-70% dostateczny plus i tak dalej co 10 pól oceny w górę. O kryteriach oceniania studenci informowani są na pierwszych zajęciach.	Laboratorium
W1, W2, K1, K2, K1, K2	Projekt do samodzielnego wykonania, za który można otrzymać dodatkowe % wliczane do oceny końcowej.	Laboratorium

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - Laboratorium	
1.	Formuły, wybrane funkcje i narzędzia arkusza kalkulacyjnego wstawianie funkcji z odwołaniami odległymi, adresowanie względne i bezwzględne
2.	Instrukcja warunkowa i formatowanie warunkowe w arkuszu kalkulacyjnym. Opracowanie arkusza przeglądów sprzętu kontrolno-pomiarowego

3.	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)
4.	Obliczenia dla inwestycji. Wartość przyszła pojedynczego depozytu. Obliczenia dla oprocentowania prostego, z kapitalizacją odsetek oraz kapitalizacji ciągłej
5.	Power Query. Import danych. Pobieranie i analiza danych zewnętrznych (import ze stron www, plików tekstowych, innych arkuszy, baz danych, ODBC)
6.	Power Query. Praca z dużymi zestawami danych – sortowanie, filtrowanie, sumy częściowe, blokowanie kolumn i wierszy. Analiza dużego zestawu danych jakościowych (np. z produkcji)
7.	Power Query. Zasady tworzenia i modyfikacji tabel przestawnych na potrzeby analizy dużego zestawu danych jakościowych (np. z produkcji) wizerunek wykresu Pareto w oparciu o tabelę przestawną
8.	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.
9.	Korzystanie z dodatku Analysis Tool Pack do analizy statystycznej. Tworzenie histogramu z wykorzystaniem dodatku Analysis Tool Pack
10.	Rozwiązywanie równań z wieloma niewiadomymi z użyciem metod szukania rozwiązania – Solver. Szukanie wyniku spełniającego stawiane warunki brzegowe.

Metody dydaktyczne

- Ćwiczenia Laboratoryjne,
- Case Study (Studium Przypadku),
- Metoda Projektu,
- Metoda Modelowania i Symulacji,
- Peer-to-Peer Learning (Nauka Koleżeńską).

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	0		0	
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do zajęć, prac zaliczeniowych lub realizowanych projektów – łączna liczba godzin w semestrze	14		14	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	30		30	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1.	M. Alexander, D. Kusleika, Microsoft Excel 365 Biblia, Helion, Gliwice 2023.
2.	M. Alexander, Excel Power Pivot i Power Query dla bystrzaków. Wydanie II, Helion, Gliwice 2023.
3.	D. Kusleika , Wizualizacja danych. Pulpity nawigacyjne i raporty w Excelu, Gliwice 2023.
4.	K. Masłowski, Excel 2016 PL. Ćwiczenia praktyczne, Helion, Gliwice 2015.
5.	S. Flanczewski, OpenOffice.ux.pl w biurze i nie tylko, Helion, Gliwice 2007.
6.	W. Winston, Microsoft Excel 2010: Data Analysis and Business Modeling, Microsoft Press, 2011

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Techniki informatyczne w inżynierii mechanicznej

Poziom kształcenia: studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Zaawansowane techniki w programowaniu obrabiarek		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MM_20/5	
Przedmiot w języku angielskim:	Advanced techniques in machine tool programming		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	II
	obieralny	X	semestr studiów	3

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn
Prowadzący zajęcia	dr inż. Leszek Semotiuk, dr inż. Andrzej Zyśko, mgr inż. Marcin Wieczorek

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
<i>Wykład</i>	30		2			
<i>Laboratoria</i>	30		1,5		1,5	

Forma zaliczenia przedmiotu	wykład	egzamin
	laboratoria	ocena

Wymagania wstępne	
Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kształtowania elementów maszyn metodami obróbki ubytkowej	
Ma wiedzę w zakresie budowy narzędzi i maszyn technologicznych	
Ma podstawową wiedzę z programowania obrabiarek sterowanych numerycznie w systemie HEIDENHAIN TNC 640.	

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi funkcjami w SL-cykłach w systemie HEIDENHAIN TNC 640..

Cele przedmiotu	
C2	Zapoznanie studentów z programowaniem parametrycznym w systemie HEIDENHAIN TNC 640
C3	Zapoznanie studentów z programowaniem FK w systemie HEIDENHAIN TNC 640

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	Student ma rozszerzoną wiedzę z zakresu praktycznego zastosowania systemu HEIDENHAIN TNC 640 do wspomagania wytwarzania przedmiotów na frezarskich centrach obróbkowych	MBM2P_W10
W2	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie tworzenia procesów technologicznych z użyciem systemu HEIDENHAIN TNC 640	MBM2P_W11
W3	Student zna przepisy i normy dotyczące budowy, obsługi oraz eksploatacji frezarskich centrów obróbkowych	MBM2P_W17
W zakresie umiejętności:		
U1	Student potrafi zaprojektować proces technologiczny w systemie HEIDENHAIN TNC 640, a także dobrać Odpowiednią obrabiarkę i narzędzia.	MBM2P_U10
U2	Student potrafi wykorzystać zaawansowane funkcje systemu HEIDENHAIN TNC 640 do wspomagania prac inżynierskich ze szczególnym uwzględnieniem SL-cykli, kalkulatora opisu kontu FK oraz programowania parametrycznego.	MBM2P_U12
U3	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące podczas pracy z obrabiarkami sterowanymi numerycznie	MBM2P_U23
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	Student ma świadomość konieczności dalszego doskonalenia się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, szczególnie w obszarze projektowania technologii na obrabiarki sterowane numerycznie	MBM2P_K01

Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab., proj.)
W1 W2 W3 K1	Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie kolokwium polegającym na wykonaniu programu obróbkowego przedmiotu klasy korpus (dobór odpowiednich narzędzi i zabiegów obróbkowych) wykonanego w oparciu o rysunek wykonawczy.	Wykład
U1 U2 U3 K1	Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie wykonanych programów obróbkowych tematycznie związanych z poszczególnymi możliwościami systemu HEIDENHAIN	Laboratorium

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykład	
1	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	SL-cykle - zasady definiowania obróbki sumy zdefiniowanych konturów, ich części wspólnej oraz różnicy. Przykład zastosowania SL-cykli na podstawie wybranego rysunku wykonawczego.
3	SL-cykle – zasady definiowania obróbki cech geometrycznych opisywanych za pomocą wielu konturów. Zasady definicji otworów jako miejsc wejścia narzędzia w obrabiany przedmiot.
4	SL-cykle – wykorzystanie konwertera DXF do definiowania położenia punktu zerowego, opisu konturów i położenia punktów na podstawie rysunków zaimportowanych w formacie DXF oraz STL.
5	SL-cykle – zasady definiowania obróbki obszarów o różnej głębokości skrawania.
6	SL-cykle – Przykład zastosowania programowania SL-cykli na podstawie wybranego rysunku wykonawczego.
7	Programowanie parametryczne - podstawy. Lista parametrów Q oraz ich rodzaje (QL, QR, QS), zasady definiowania.
8	Programowanie parametryczne z zastosowaniem podstawowych funkcji arytmetycznych oraz trygonometrycznych, zasady definiowania funkcji skoku warunkowego.
9	Przykład zastosowania programowania parametrycznego na podstawie wybranego rysunku wykonawczego.
10	Programowanie wybranych cykli pomiarowych w trybie programowania, pomiary punktu zerowego przedmiotu obrabianego, pomiary wybranych cech geometrycznych przedmiotu obrabianego.
11	Zasady programowania FK - Free Contouring, definiowanie wybranych funkcji FL, FLT, FC, FCT, FPOL.
12	Zasady programowania FK - Free Contouring, definiowanie wybranych funkcji X, Y, PR, PA, LEN, AN, CLSD.
13	Zasady programowania FK - Free Contouring, definiowanie wybranych funkcji P1X, P1Y, P2X, P2Y, PDX, PDY, D, PAR, DP.
14	Przykład zastosowania FK na podstawie wybranego rysunku wykonawczego.

Forma zajęć – laboratorium

1	Wykonanie programów sterujących pracą frezarki CNC z systemem sterowania HEIDENHAIN TNC 640 na podstawie rysunków wykonawczych. Program obróbkowy powinien zawierać definicję wielu konturów oraz definicje SL-cykli.
2	Wykonanie programów sterujących pracą frezarki CNC z systemem sterowania HEIDENHAIN TNC 640 na podstawie dokumentacji CAD z wykorzystaniem konwertera DXF.
3	Wykonanie programów sterujących pracą frezarki CNC z systemem sterowania HEIDENHAIN TNC 640 z wykorzystaniem SL-cykli w przypadku przedmiotu zawierającego różne głębokości cech geometrycznych
4	Wykonanie programów sparametryzowanych z zastosowaniem parametrów Q globalnych i lokalnych w systemie Heidenhain TNC640 oraz wykonanie dokumentacji CAD z uwzględnieniem wymiarów parametrycznych w systemie NX.
5	Wykonanie programów sterujących pracą frezarki CNC z systemem sterowania HEIDENHAIN TNC 640 z wykorzystaniem programowania FK.

Metody dydaktyczne

Wykład z prezentacją multimedialną. Wykład z wykorzystaniem programów komputerowych. Laboratoria – omówienie strategii planowania procesu obróbki przedmiotu na podstawie rysunków wykonawczych.

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	60		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		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do zajęć, prac zaliczeniowych lub realizowanych projektów – łączna liczba godzin w semestrze	42		14	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	105		45	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3,5			
w tym: 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

Specjalność: Techniki informatyczne w inżynierii mechanicznej

Poziom kształcenia: studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Analiza kosztów wytwarzania		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MM_20/6	
Przedmiot w języku angielskim:	Manufacturing cost analysis		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	II
	obieralny	X	semestr studiów	3

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn
Prowadzący zajęcia	dr inż. Jarosław Zubrzycki

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
<i>Wykład</i>	15		1			
<i>Ćwiczenia projektowe</i>	15		1		1	

Forma zaliczenia przedmiotu	wykład	ocena
	ćwiczenia projektowe	ocena

Wymagania wstępne	
Kompetencje zdobyte w ramach przedmiotów dotyczących technologii wytwarzania i technologii maszyn	
Kompetencje zdobyte w ramach przedmiotów dotyczących organizacji i zarządzania produkcją	

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 przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	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
W2	zna zasady tworzenia kosztorysów w obszarze budowy i eksploatacji maszyn i urządzeń	MBM2P_W19
W zakresie umiejętności:		
U1	potrafi przygotować kosztorys umożliwiający przeprowadzenie analizy ekonomicznej i zaplanowanie procesu produkcyjnego	MBM2P_U24
U2	potrafi opracować kosztorys uwzględniający czas potrzebny na realizację zadań inżynierskich	MBM2P_U26
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną; jest gotowy podporządkować się zasadom pracy w zespole i ponosić odpowiedzialność za wspólnie podejmowane działania	MBM2P_K04

Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab., proj.)
W1 W2 U1 U2 K1	Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie wyników pracy pisemnej, która jest przeprowadzona po zakończeniu zajęć w semestrze.	Wykład
W1 W2 U1 U2 K1	Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie zaliczenia projektów objętych programem	Ćwiczenia projektowe

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykład	
W1	Struktura i majątek przedsiębiorstwa. Zarządzanie kosztami w różnych typach organizacji
W2	Analiza kosztów w układzie rodzajowym
W3	Analiza kosztów w układzie kalkulacyjnym
W4	Analiza kosztów pośrednich. Analiza kosztów bezpośrednich
W5	Analiza kosztów ogólnych. Analiza kosztów jednostkowych
W6	Efektywność inwestycji
W7	Koszty przygotowania produkcji. Rachunek kosztów operacji
W8	Kosztowe wariantowanie procesów technologicznych
W9	Analiza kosztów oprzyrządowania technologicznego
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe	
ćw1	Analiza kosztów wytwarzania w układzie kalkulacyjnym (produkcja w toku, jednostki kalkulacyjne)
Ćw2	Rachunek kosztów pełnych i zmiennych jako narzędzie analizy decyzyjnej

Ćw3	Kosztowe wariantowanie procesów technologicznych
------------	--

Metody dydaktyczne
Dla wykładu: Wykład informacyjny Wykład problemowy Podręczniki Dla ćwiczeń projektowych: Wstęp teoretyczny do zajęć w postaci 10 minutowego wykładu. Samodzielna praca studentów z wykorzystaniem arkuszy kalkulacyjnych

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		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		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do zajęć, prac zaliczeniowych lub realizowanych projektów – łączna liczba godzin w semestrze	28		14	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		30	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

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., Voegelé A. <i>Rachunek kosztów dla inżynierów</i> . WNT Warszawa 1995

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Techniki informatyczne w inżynierii mechanicznej

Poziom kształcenia: studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Inżynierskie bazy danych		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MM_20/7	
Przedmiot w języku angielskim:	Engineering Databases		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	II
	obieralny	X	semestr studiów	3

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn
Prowadzący zajęcia	mgr Mariusz Maciuk

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
Laboratoria	30		1,5		1,5	

Forma zaliczenia przedmiotu	laboratoria	ocena
-----------------------------	-------------	-------

Wymagania wstępne
Swobodne posługiwanie się komputerem i systemem operacyjnym 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 przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwolanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	Student zna pojęcie relacyjnej bazy danych	MBM2P_W10
W2	Student zna zasady normalizacji baz danych	MBM2P_W10
W3	Student zna podstawy języka SQL	MBM2P_W10
W zakresie umiejętności:		
U1	Student umie prawidłowo zaprojektować bazę danych	MBM2P_U08, MBM2P_U19
U2	Student potrafi użyć języka SQL do wydobywania informacji z bazy danych	MBM2P_U19
U3	Student umie interpretować i przetwarzać dane w bazie	MBM2P_U19
U4	Student potrafi zabezpieczyć bazę danych przed dostępem osób nieupoważnionych	MBM2P_U25, MBM2P_U23
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	Student potrafi efektywnie wyszukiwać informacje dotyczące funkcjonowania, tworzenia i zabezpieczania baz danych	MBM2P_K02, MBM2P_K06
K2	Student Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, wynikająca z zachodzącego procesu dezaktualizacji wiedzy, wprowadzanych zmian	MBM2P_K01

Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab., proj.)
W1-3, U1-4	Weryfikacja na podstawie pisemnego kolokwium z praktycznymi zadaniami	lab
U1, W2, K1,	Ocena projektu bazy danych i jego dokumentacji	lab
K1-2	Dyskusje problemowe / prezentowane postawy	lab

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – laboratorium	
Lab 1	Wprowadzenie do systemów baz danych. Podstawowe pojęcia. Konfiguracja środowiska.
Lab 2	Wprowadzenie do języka SQL – SELECT: proste wyszukiwanie, wyszukiwanie bez powtórzeń, sortowanie danych i ograniczanie ilości danych
Lab 3	Fraza WHERE, logika warunków, LIKE, BETWEEN, IN
Lab 4	Relacje między tabelami – klucze główne, obce
Lab 5	Zapytania na wielu tabelach, aliasy, podzapytania
Lab 6	Funkcje agregujące
Lab 7	Podsumowania i zestawienia - GROUP BY i HAVING, Logika warunkowa – wyrażenie CASE
Lab 8	Złączenia wewnętrzne i zewnętrzne, logika zbiorów
Lab 9	Modyfikowanie danych
Lab 10	Tworzenie tabel, zmiana struktury tabel
Lab 11	Kolokwium
Lab 12	Zasady projektowania baz danych, normalizacja baz danych
Lab 13	Zabezpieczanie baz danych

Lab 14	Praca nad projektem bazy danych
Lab 15	Tworzenie dokumentacji zaprojektowanej bazy danych

Metody dydaktyczne
Pokaz z objaśnieniem, prezentacja, Problem-Based Learning, zajęcia warsztatowe, dyskusje

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	1		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do zajęć, prac zaliczeniowych lub realizowanych projektów – łączna liczba godzin w semestrze	14		14	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	45		45	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Pozycje z biblioteki uczelni: SQL od podstaw / Paul Wilton, John Colby ; [tł. Mikołaj Szczepaniak]. Gliwice : Wydawnictwo Helion, cop. 2006 Podręcznik języka SQL / Judith S. Bowman, Sandra L. Emerson, Marcy Darnovsky ; z ang. przeł. Romuald Kotowski. Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2001 SQL : dla każdego / Rafe Coburn. Gliwice : Wydawnictwo Helion, 2001
2	Pozycje spoza biblioteki: Pierwsze kroki z SQL. Praktyczne podejście dla początkujących/Thomas Nield :Gliwice, Helion 2016 Język SQL. Przyjazny podręcznik. Wydanie II / Larry Rockoff. Gliwice : Wydawnictwo Helion,, 2017 Wprowadzenie do systemów baz danych. Wydanie VII / Ramez Elmasri, Shamkant B. Navathe. Gliwice : Wydawnictwo Helion,, 2019 SQL dla analityków danych. Opanuj możliwości SQL-a, aby wydobywać informacje z danych. Wydanie III / Jun Shan, Matt Goldwasser, Upom Malik, Benjamin Johnston / Gliwice : Wydawnictwo Helion,, 2023 SQL w praktyce. Jak dzięki danym uzyskiwać cenne informacje. Wydanie II / Anthony DeBarrosP / Gliwice : Wydawnictwo Helion,, 2024
3	Pozycje elektroniczne: https://www.w3schools.com/sql/ https://www.khanacademy.org/computing/computer-programming/sql Dokumentacja oficjalna SZBD

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Eksploatacja i obsługa statków powietrznych

Poziom kształcenia: studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Budowa i eksploatacja statków powietrznych		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MM_21/1	
Przedmiot w języku angielskim:	Aircraft construction and operation		

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	dr inż. Tomasz Muszyński, mgr inż. Wiesław Janowski

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
<i>Wykład</i>	30		2			
<i>Laboratoria</i>	30		1,5		1,5	
<i>Ćwiczenia projektowe</i>	15		1		1	

Forma zaliczenia przedmiotu	wykład	egzamin
	laboratorium	ocena
	ćwiczenia projektowe	ocena

Wymagania wstępne
Podstawowa wiedza w zakresie fizyki, metrologii warsztatowej, mechaniki lotniczej, aerodynamiki i mechaniki lotu, podstaw konstrukcji maszyn, prawa i przepisów lotniczych.
Podstawowa wiedza w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań w technice lotniczej.
Kompetencje uzyskane przy realizacji przedmiotu: grafika inżynierska, umiejętność posługiwania się rysunkami technicznymi i schematami stosowanymi w dokumentacji obsługowej statków powietrznych.

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi aerodynamiki i mechaniki lotów samolotów, podziałami i klasyfikacją statków powietrznych oraz budową i zasadą działania układów sterowania i mechanizacji skrzydła.
C2	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi zdolności do lotu statków powietrznych, klasyfikacji strukturalnych, wytrzymałości konstrukcyjnej oraz podstaw budowy konstrukcji lotniczych.
C 3	Zapoznanie studentów z podstawami technologii wytwarzania elementów konstrukcyjnych statków powietrznych, oraz materiałami stosowanymi do ich wytwarzania.
C4	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania systemów/instalacji płatowcowych statku powietrznego.
C5	Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania napędów lotniczych (łokowych i turbinowych) oraz zasadami ich prawidłowej eksploatacji.
C6	Zdobycie wiedzy z zakresu zasad prawidłowego użytkowania i obsługi technicznej statków powietrznych, diagnostyki systemów, badań NDT, przeglądów strukturalnych, oceny procesów starzenia konstrukcji, bezpieczeństwa użytkowania oraz badania trendów zużycia.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W 1	Student ma uporządkowaną wiedzę na temat procesów wytwarzania i eksploatacji statków powietrznych, w tym metod ich wytwarzania oraz przepisów obowiązujących w tym zakresie.	MBM2P_W05
W2	Student ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, obejmującą struktury i właściwości nowoczesnych materiałów inżynierskich stosowanych w lotnictwie.	MBM2P_W06
W3	Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu budowy i obsługi złożonych układów i systemów mechanicznych statków powietrznych.	MBM2P_W07
W4	Student ma rozszerzoną wiedzę na temat eksploatacji, niezawodności i bezpieczeństwa nowoczesnych konstrukcji lotniczych.	MBM2P_W09
W5	Student zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w środowisku obsługi statków powietrznych i systemy zarządzania bezpieczeństwem.	MBM2P_W16
W zakresie umiejętności:		
U1	Student potrafi zidentyfikować skutki właściwej i niewłaściwej eksploatacji statków powietrznych oraz określić ich wpływ na trwałość i niezawodność konstrukcji.	MBM2P_U05
U2	Student potrafi zaplanować działania obsługowo-eksploatacyjne oraz przygotować dokumentację dotyczącą obsługi statku powietrznego.	MBM2P_U06
U3	Student umie efektywnie wykorzystać zdobywane doświadczenie zawodowe do rozwiązywania nietypowych zadań inżynierskich związanych z obsługą statku powietrznego.	MBM2P_U09
U4	Student potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości mechanicznych i parametrów statku powietrznego	MBM2P_U16
U5	Student potrafi przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji zadania inżynierskiego, zwłaszcza w formie dokumentacji z uwzględnieniem szczegółowych zagadnień z zakresu budowy i eksploatacji statku powietrznego.	MBM2P_U11

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
U6	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł z dziedziny nauk inżynieryjno-technicznych dotyczących lotnictwa ; potrafi integrować oraz interpretować uzyskane informacje, a także wyciągać wnioski, formułować opinie oraz podawać ich wyczerpujące uzasadnienie	MBM2P_U19
U7	Student stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy przy obsłudze i eksploatacji statków powietrznych oraz standardy w obszarze zarządzania bezpieczeństwem w lotnictwie.	MBM2P_U23
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną; jest gotowy podporządkować się zasadom pracy w zespole i ponosić odpowiedzialność za wspólnie podejmowane działania.	MBM2P_K04
K2	Student ma świadomość roli pozatechnicznych aspektów oraz skutków działalności inżyniera w zakresie budowy i eksploatacji statków powietrznych, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	MBM2P_K03

Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab., proj.)
W1 W2 W3 W4 W5 U1 U2 U3 U4 U5 U6 U7 K1 K2	Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie wyników pracy pisemnej, która jest przeprowadzona po zakończeniu zajęć w semestrze.	Wykład
W1 W2 W3 W4 U1 U2 U3 U4 U5 U6 K1 K2	Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie zaliczenia sprawozdań ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych objętych programem.	Laboratorium

W1 W2 W3 U3 U4 K1	Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie zaliczenia sprawozdań ze wszystkich ćwiczeń projektowych objętych programem.	Ćw. projektowe
----------------------------------	---	----------------

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć - wykład		
W1	Aerodynamika i mechanika lotu statków powietrznych: mechanizm powstawania siły nośnej na skrzydle, biegunowa profilu, elementy układów sterowania samolotem, elementy mechanizacji skrzydła, hamulce aerodynamiczne, urządzenia odciążające układ sterowania, zjawiska aeroelastyczne, stateczność i sterowność, zasięg i długotrwałość lotu.	
W2	Specyfikacje certyfikacyjne CS-23 i CS-25. Przepisy dotyczące organizacji projektujących (DOA) i produkujących (POA) statki powietrzne. Klasyfikacja strukturalna konstrukcji lotniczych. Trwałość konstrukcji. Współczynnik bezpieczeństwa konstrukcji. Systemy identyfikacji strefowej elementów statku powietrznego według ATA.	
W3	Podział konstrukcji samolotu. Struktura skrzydła. Struktura Kadłuba. Węzły mocowania skrzydeł do kadłuba. Konstrukcja usterzeń (stabilizatorów). Konstrukcja elementów mechanizacji skrzydła. Mechaniczne układy sterowania. Konstrukcja podwozi samolotów.	
W4	Materiały konstrukcyjne stosowane w lotnictwie: metale żelazne, metale nieżelazne, kompozyty, tworzywa wielkocząsteczkowe, drewno i tkaniny lotnicze,	
W5	Podstawy technologii wytwarzania konstrukcji lotniczych: obróbka ubytkowa, odlewanie, tłoczenie, kucie, wytwarzanie elementów kompozytowych, wytwarzanie konstrukcji półskorupowych. Nitowanie, klejenie, spawanie i inne sposoby łączenia elementów strukturalnych statku powietrznego.	
W6	Przeglądy strukturalne statków powietrznych (SID) i ich znaczenie w utrzymaniu zdolności do lotu. Metody badań nieniszczących (NDT) stosowanych w lotnictwie..	
W7	Budowa i zasada działania systemów/instalacji statku powietrznego: ATA 21- układ klimatyzacji i ciśnieniowy; ATA 22-automatyczne sterowanie lotem; ATA 24- zasilanie elektryczne.	
W8	Budowa i zasada działania systemów/instalacji statku powietrznego: ATA 25- wyposażenie i wnętrze; ATA 27- układ sterowania lotem; ATA 28- instalacja paliwowa.	
W9	Budowa i zasada działania systemów/instalacji statku powietrznego: ATA 29- układ hydrauliczny; ATA 26- ochrona przeciwpożarowa,	
W10	Budowa i zasada działania systemów/instalacji statku powietrznego: ATA 32- podwozie, ATA 33- oświetlenie; ATA 34 i ATA 31- awionika i przyrządy; ATA 54-gondole i wsporniki.	
W11	Podstawowe wiadomości z teorii lotniczych silników tłokowych. Klasyfikacja lotniczych silników tłokowych. Konstrukcja silnika. Budowa i zasada działania osprzętu silników. Rodzaje śmigieł, reduktory, mechanizmy przestawiania.	
W12	Rodzaje lotniczych silników turbinowych. Wskaźniki użytkowe silników turbinowych. Zasady pracy i charakterystyki napędów turbinowych. Elementy konstrukcyjne silników turbinowych: zespoły wirnikowe, wloty powietrza, sprężarki i wentylatory, komora spalania, turbiny, układy wylotowe.	
W13	Lotnicze silniki turbinowe: zespoły nośne i kadłuby silników, napędy i rodzaje agregatów, układy zasilania silników, układy smarowania silników, układy rozruchowe i APU. Paliwa i oleje do silników turbinowych.	

W14	Zasady prawidłowej eksploatacji silników turbinowych. Diagnostyka lotniczych silników turbinowych- metody. Sterowanie silnikiem i automatyczna regulacja. Systemy rejestracji wskazań.
W15	Podstawowe pojęcia dotyczące eksploatacji statków powietrznych. System i proces eksploatacji. Badania samolotów na ziemi. Badania eksploatacyjne. Techniczna analiza niesprawności i uszkodzeń. Badania diagnostyczne statku powietrznego.
Forma zajęć – laboratoria	
L1	Aerodynamika samolotu i sterowanie lotem. Wyznaczanie charakterystyk aerodynamicznych płata z mechanizacją skrzydła.
L2	Dokonanie identyfikacji strefowej wybranych elementów strukturalnych statku powietrznego. Zasadnicze elementy strukturalne (PSE): identyfikacja strefowa i ocena stanu ich zużycia po przeprowadzeniu inspekcji metodą VT.
L3	Wykonanie testów funkcjonalnych i operacyjnych układów sterowania samolotem i mechanizacją skrzydła.
L4	Linki sterowe- ustawianie i badanie naprężenia linek sterowych w układach sterowania samolotem.
L5	Wykonanie projektu połączenia nitowanego. Określenie podstawowych parametrów szwu nitowego oraz technologii wykonania połączenia
L6	Badanie uszkodzeń próbki kompozytu węglowo- epoksydowego metodą tap testingu.
L7	Wykonanie testu pojemności akumulatora kwasowo-ołowiowego, sprawdzenie gęstości elektrolitu oraz przeprowadzenie procedury ładowania akumulatora. Na podstawie wyników pomiarów określenie stanu zużycia akumulatora.
L8	Badanie próbek czystości paliwa pobranych z samolotu. Identyfikacja różnych rodzajów zanieczyszczeń zawartych w paliwie lotniczym oraz określenie przyczyn ich powstania.
L9	Wykonanie testu działania instalacji przeciwpożarowej silników na symulatorze FNTTP
L10	Wykonanie testów działania mechanizmu chowania podwozia samolotu. Badanie wpływu ciśnienia płynu hydraulicznego w instalacji na sprawność działania mechanizmu chowania podwozia.
L11	Demontaż śmigła samolotu. Ustawienie kąta zaklinowania łopat śmigła. Montaż śmigła. Wykonanie procedury torowania łopat śmigła.
L12	Testy mikrosilnika turbinowego na stanowisku GTM-140.
L13	Analiza spektrograficzna oleju silnikowego. Określenie stopnia zużycia silnika na podstawie raportu z analizy spektrograficznej oleju.
L14	Boroskopia łopatek wirnika silnika turbinowego. Określenie stopnia zużycia i uszkodzeń eksploatacyjnych łopatek, wykrycie: śladów korozji i utlenienia, pęknięć i wyszczerbień, pękania materiału, zarysowań i śladów tarcia.
L15	Określenie trendów zużycia silnika tłokowego po wykonaniu badania szczelności cylindrów metodą różnicową.
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe	
ĆP 1	Projekt systemu chowania podwozia w samolocie. Wykonanie wstępnych założeń projektowych.
ĆP 2	Przyjęcie danych do obliczeń mechanizmu chowania podwozia.
ĆP 3	Obliczenie skrajnych momentów oraz sił występujących w układzie.
ĆP 4	Wykonanie obliczeń wytrzymałościowych systemu.
ĆP 5	Wykonanie rysunku systemu w programie SOLID EDGE.
ĆP 6	Wykonanie symulacji ruchu w programie SOLID EDGE.
ĆP 7	Analiza techniczna i ocena rozwiązania projektowego.

Metody dydaktyczne

Dla wykładu:
Wykład informacyjny
Wykład problemowy
Podręczniki
Dla laboratorium:
Wstęp teoretyczny do zajęć w postaci 15 minutowego wykładu.
Metoda projektu

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	75		45	
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	4		2	
Praca własna studenta: przygotowanie się do zajęć, prac zaliczeniowych lub realizowanych projektów – łączna liczba godzin w semestrze	56		28	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	135		75	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca

1	
	Włodzimierz Balicki i inni, Lotnicze silniki turbinowe, konstrukcja-eksploatacja-diagnostyka część I, Wydawnictwa Naukowe Instytutu Lotnictwa, Warszawa 2010.
2	Włodzimierz Balicki i inni, Lotnicze silniki turbinowe, konstrukcja -eksploatacja-diagnostyka część II, Wydawnictwa Naukowe Instytutu Lotnictwa, Warszawa 2010.
3	A. Abłamowicz, W. Nowakowski, Podstawy aerodynamiki i mechaniki lotu, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1980.
4	Rozporządzenie Komisji (UE) nr 748/2012 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, z późniejszymi zmianami i sprostowaniami.
5	Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1321/2014 z dnia z dnia 26 listopada 2014 w sprawie ciągłej zdatności do lotu statków powietrznych oraz wyrobów lotniczych, części i wyposażenia z późniejszymi zmianami i sprostowaniami.
6	Specyfikacje Certyfikacyjne CS 23 i 25, EASA.
7	C. Galiński, Wybrane zagadnienia konstrukcji samolotów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2020.

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
8	W. Cheda, M. Michalski, Techniczny poradnik lotniczy. Silniki, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 1984.
9	R. Keith Mobley, Maintenance Engineering Handbook, McGraw-Hill, Seventh edition
10	Federal Department of Transportation, Federal Aviation Administration, Pilot's Handbook of Aeronautical Knowledge, 2016.
11	R. Bielawski, Wybrane zagadnienia z budowy statków powietrznych. Definicje, pojęcia i klasyfikacje, Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2015.
12	J. Godzimirski, Pokrycia ochronne stosowane w budowie lotniczych silników turbinowych, Technika i eksploatacja, Przegląd Sił Powietrznych, 2006.
13	J. Lewitowicz, Podstawy eksploatacji statków powietrznych, tom 1-6, Wydawnictwo Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych, Warszawa 2012.
14	Aero AT Sp. z o.o., <i>Instrukcja użytkowania śmigieł typu ELPROP</i> , EPI-02.
15	Service Manual Cessna Model 152, Cessna Aircraft Company, Wichita, Kansas 1985
16	J. Godzimirski, Materiały i wyroby metalowe, Moduł 6 według przepisów Part-66, Instytut Techniki Lotniczej, Wydział Mechatroniki WAT.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Eksploatacja i obsługa statków powietrznych

Poziom kształcenia: studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Bezpieczeństwo w lotnictwie		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MM_21/2	
Przedmiot w języku angielskim:	Aviation Safety		

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	mgr inż. Zbigniew Smutek

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
<i>Wykład</i>	15		1			
<i>Ćwiczenia projektowe</i>	30		2		2	

Forma zaliczenia przedmiotu	wykład	ocena
	ćwiczenia projektowe	ocena

Wymagania wstępne	
Student rozpoczynający przedmiot powinien posiadać:	
– uporządkowaną wiedzę z zakresu funkcjonowania systemu lotnictwa cywilnego oraz organizacji lotniczych;	
– znajomość krajowych, europejskich i międzynarodowych regulacji dotyczących bezpieczeństwa lotniczego;	
– wiedzę z zakresu eksploatacji statków powietrznych, infrastruktury lotniczej oraz organizacji prowadzących działalność lotniczą;	
– umiejętność analizy dokumentacji technicznej, operacyjnej i normatywnej oraz korzystania z aktów prawnych;	
– umiejętność samodzielnego wyszukiwania, analizy i krytycznej oceny informacji oraz opracowywania dokumentacji projektowej;	

– kompetencje umożliwiające pracę indywidualną i zespołową nad rozwiązywaniem problemów związanych z bezpieczeństwem w lotnictwie.	
Cele przedmiotu	
C1	Pogłębienie wiedzy dotyczącej współczesnych systemów zarządzania bezpieczeństwem (SMS) funkcjonujących w lotnictwie cywilnym zgodnie z wymaganiami ICAO, EASA oraz krajowych organów nadzoru.
C2	Rozwinięcie umiejętności identyfikacji zagrożeń, analizy zdarzeń lotniczych oraz oceny i zarządzania ryzykiem z wykorzystaniem uznanych metod i narzędzi analitycznych.
C3	Przygotowanie do projektowania, wdrażania, monitorowania i doskonalenia elementów systemu zarządzania bezpieczeństwem w organizacjach lotniczych (ATO, CAO, CAMO, AMO, operatorzy lotniczy, zarządzający lotniskami oraz instytucje zapewniające służby żeglugi powietrznej).
C4	Rozwijanie umiejętności interpretacji i praktycznego stosowania krajowych oraz międzynarodowych przepisów i standardów dotyczących bezpieczeństwa lotniczego.
C5	Kształtowanie kompetencji w zakresie podejmowania decyzji dotyczących bezpieczeństwa, pracy zespołowej, komunikacji oraz budowania kultury bezpieczeństwa (Safety Culture i Just Culture) w organizacjach lotniczych.
C6	Nabycie umiejętności opracowania projektu wybranego elementu systemu zarządzania bezpieczeństwem, obejmującego identyfikację zagrożeń, ocenę ryzyka, działania ograniczające ryzyko oraz monitorowanie skuteczności wdrożonych rozwiązań.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	Ma pogłębioną wiedzę dotyczącą systemów zarządzania bezpieczeństwem (SMS) w lotnictwie cywilnym oraz ich roli w funkcjonowaniu organizacji lotniczych.	<i>MBM2P_W20</i>
W2	Zna krajowe, europejskie i międzynarodowe przepisy oraz standardy dotyczące bezpieczeństwa lotniczego, w szczególności wymagania ICAO i EASA.	<i>MBM2P_W14</i>
W3	Zna metody identyfikacji zagrożeń, oceny ryzyka oraz monitorowania poziomu bezpieczeństwa stosowane w organizacjach lotniczych.	<i>MBM2P_W13</i>
W4	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kultury bezpieczeństwa, kultury sprawiedliwego traktowania (Just Culture) oraz czynnika ludzkiego w zapewnianiu bezpieczeństwa operacji lotniczych.	<i>MBM2P_W05</i>
W5	Zna zasady monitorowania poziomu bezpieczeństwa z wykorzystaniem wskaźników efektywności bezpieczeństwa (Safety Performance Indicators – SPI) oraz celów bezpieczeństwa (Safety Performance Targets – SPT).	<i>MBM2P_W16</i>
W zakresie umiejętności:		
U1	Potrafi zidentyfikować zagrożenia oraz przeprowadzać analizę i ocenę ryzyka z wykorzystaniem odpowiednich metod i narzędzi.	<i>MBM2P_U05</i>
U2	Potrafi dokonać analizy zdarzenia lotniczego oraz wskazywać ich przyczyny, skutki i działania zapobiegawcze.	<i>MBM2P_U18</i>
U3	Potrafi ocenić przydatność elementów systemu zarządzania bezpieczeństwem, w tym rejestr zagrożeń, analizę ryzyka, działania ograniczające ryzyko oraz wskaźniki efektywności bezpieczeństwa (SPI) służące monitorowaniu poziomu bezpieczeństwa.	<i>MBM2P_U20</i>

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwolanie do efektów uczenia się kierunkowych
U4	Potrafi interpretować przepisy i wymagania dotyczące bezpieczeństwa lotniczego oraz stosować je do rozwiązywania problemów praktycznych.	<i>MBM2P_U23</i>
U5	Potrafi identyfikować i interpretować zagadnienia z zakresu bezpieczeństwa lotniczego, wykorzystując literaturę naukową, dokumenty ICAO i EASA oraz analizę danych.	<i>MBM2P_U31</i>
U6	Potrafi wykonać zadania związane ze wskaźnikami efektywności bezpieczeństwa (SPI) oraz ocenić ich przydatność do monitorowania skuteczności działań podejmowanych w ramach systemu zarządzania bezpieczeństwem.	<i>MBM2P_U07</i>
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	jest gotów do odpowiedzialnego podejmowania decyzji dotyczących bezpieczeństwa oraz uwzględniania ich konsekwencji dla organizacji i uczestników systemu lotniczego.	<i>MBM2P_K02</i>
K2	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną; jest gotów do współpracy w zespołach realizujących zadania związane z zarządzaniem bezpieczeństwem oraz doskonaleniem procesów organizacyjnych.	<i>MBM2P_K04</i>
K3	Ma świadomość do ciągłego podnoszenia i doskonalenia własnych kompetencji zawodowych oraz śledzenia zmian w przepisach, standardach i dobrych praktykach dotyczących bezpieczeństwa lotniczego.	<i>MBM2P_K01</i>

Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab., proj.)
W1- W5, K1-K3	Egzamin w formie pisemnej	Wykład
U1- U6, K1-K3	Ocena z odpowiedzi indywidualnej podczas rozwiązywania zadań, kolokwium zaliczeniowe	Ćwiczenia projektowe

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykład	
W1	Zarządzanie bezpieczeństwem – podstawowe zasady (definicje, pojęcie systemu); podstawy prawne (ICAO, EASA, krajowe). Koncepcja bezpieczeństwa i zarządzanie ryzykiem bezpieczeństwa – monitorowanie poziomu bezpieczeństwa, dobieranie narzędzi pomiarowych. Wskaźniki Poziomu Bezpieczeństwa (SPIs).
W2	Narzędzia systemu zarządzania bezpieczeństwem (SMS) – analiza bezpieczeństwa; metody identyfikacji i oceniania zagrożeń (prawdopodobieństwo i konsekwencje oraz macierz tolerancji ryzyka). Ocena prawdopodobieństwa i konsekwencji.
W3	Zarządzanie danymi bezpieczeństwa i informacjami bezpieczeństwa – badanie wypadków i incydentów. Badanie zdarzeń lotniczych w organizacjach lotniczych. System zgłaszania zdarzeń; udostępnianie i wymiana informacji bezpieczeństwa, ochrona danych.
W4	Plan działań w sytuacjach awaryjnych w organizacjach lotniczych – Emergency Response Plan (ERP); istota i cele, przykłady wdrożeń ERP w różnych organizacjach lotniczych (ATO, operator lotniczy, lotnisko, organizacja obsługowa, CAMO).

W5	System Zarządzania Bezpieczeństwem (SMS) w Organizacjach lotniczych – polityka i cele bezpieczeństwa; personel, struktura i dokumentacja SMS; zarządzanie bezpieczeństwem; zapewnianie bezpieczeństwa; promowanie bezpieczeństwa; audyty bezpieczeństwa.
Forma zajęć – ćwiczenia projektowe	
Proj.1	Monitorowanie wskaźnika SPIs w zakresie zdarzeń lotniczych.
Proj.2	Monitorowanie wskaźnika SPIs w zakresie zdarzeń lotniczych dla SP eksploatowanych u Operatora.
Proj.3	Wykaz zagrożeń – ogólnych i szczegółowych. Macierz tolerancji ryzyka na podstawie oceny prawdopodobieństwa i oceny dotkliwości (konsekwencji).
Proj.4	Określenie działań łagodzących (zapobiegawczych). Ocena prawdopodobieństwa i ocena dotkliwości (konsekwencji) po wprowadzeniu działań łagodzących.
Proj.5	Studium przypadku – Katastrofa Określenie zagrożeń, określenie poziomu ryzyka, określenie co zawiodło, działania łagodzące.
Proj.6	SWISS CHEESE – identyfikacja „dziur (luk) w każdej warstwie systemu w Katastrofie
Proj.7	Plan działań w sytuacjach awaryjnych w organizacji lotniczej – Emergency Response Plan (ERP).
Proj.8	Zgłoszenie zdarzenia lotniczego (wypełnienie formularza ECCAIRS 2.0). Badanie zdarzenia lotniczego w organizacji lotniczej zgodnie z zakresem i specyfikacją prowadzonej działalności. Przygotowanie Raportu końcowego z przeprowadzonego badania.

Metody dydaktyczne	
Wykład: • wykład informacyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych; • analiza przypadków (case study) zdarzeń i wypadków lotniczych; • dyskusja dydaktyczna dotycząca problemów bezpieczeństwa w lotnictwie; • analiza wymagań prawnych, dokumentów ICAO, EASA oraz dobrych praktyk w zakresie zarządzania bezpieczeństwem; • prezentacja przykładów funkcjonowania systemów zarządzania bezpieczeństwem (SMS) w organizacjach lotniczych. Ćwiczenia projektowe: • metoda projektowa – indywidualne i zespołowe opracowywanie rozwiązań z zakresu bezpieczeństwa lotniczego; • analiza problemowa i analiza przypadków; • identyfikacja zagrożeń oraz praktyczna ocena ryzyka bezpieczeństwa; • opracowywanie i analiza rejestrów zagrożeń oraz działań ograniczających ryzyko; • projektowanie i analiza wskaźników efektywności bezpieczeństwa (SPI) oraz celów bezpieczeństwa (SPT); • analiza trendów i danych dotyczących bezpieczeństwa; • opracowywanie elementów dokumentacji Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem (SMS); • modelowanie scenariuszy zdarzeń z wykorzystaniem metod Swiss Cheese oraz analizy łańcucha zdarzeń; • ćwiczenia scenariuszowe i symulacyjne, w tym ćwiczenia dotyczące reagowania w sytuacjach awaryjnych (ERP); • dyskusja moderowana, prezentacja wyników projektów oraz zespołowa ocena zaproponowanych rozwiązań.	

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	45		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		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do zajęć, prac zaliczeniowych lub realizowanych projektów – łączna liczba godzin w semestrze	43		29	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	90		60	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			2	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	ICAO Doc 9859 <i>Podręcznik zarządzania bezpieczeństwem</i>
2	ICAO Załącznik 13 „Badanie wypadków i incydentów statków powietrznych”
3	ICAO Załącznik 19 „Zarządzanie bezpieczeństwem”
4	Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 996/2010 z dnia 20 października 2010 r. w sprawie badania wypadków i incydentów w lotnictwie cywilnym oraz zapobiegania im oraz uchylające dyrektywę 94/56/WE
5	Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 376/2014 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
6	Rozporządzenie Wykonawcze Komisji (UE) 2015/1018 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
7	Europejski Program Bezpieczeństwa Lotniczego Europejski Plan Bezpieczeństwa Lotniczego (EPAS) na lata ...
8	Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. – Prawo lotnicze (Dz.U. z 2020 r. poz. 1970, z późn. zm.)
9	Rozporządzenie Ministra Transportu z dnia 18 stycznia 2007 r. w sprawie wypadków i incydentów lotniczych
10	Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 4 października 2017 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu w sprawie wypadków i incydentów lotniczych
11	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.
12	Ministerstwo infrastruktury, Urząd Lotnictwa Cywilnego <i>„Krajowy Program Bezpieczeństwa w Lotnictwie Cywilnym”</i>
13	Ministerstwo infrastruktury, Urząd Lotnictwa Cywilnego <i>Krajowy Plan Bezpieczeństwa</i> na lata ... - ...

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
	(Załącznik do <i>Krajowego Programu Bezpieczeństwa w Lotnictwie Cywilnym</i>)
14	Urząd Lotnictwa Cywilnego <i>Krajowy Plan Bezpieczeństwa – Załącznik 1 Rejestr zadań; Załącznik 2 Wynik monitorowania</i>

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Eksploatacja i obsługa statków powietrznych

Poziom kształcenia: studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Zintegrowane systemy pokładowe		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MM_21/3	
Przedmiot w języku angielskim:	Aircraft integrated systems		

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	Mgr inż. Paweł Skoneczny

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
<i>Wykład</i>	15		1			
<i>Laboratoria</i>	15		1		1	

Forma zaliczenia przedmiotu	wykład	ocena
	laboratoria	ocena

Wymagania wstępne	
Podstawy budowy statków powietrznych	
Systemy pokładowe statków powietrznych	
Podstawy elektrotechniki i elektroniki	
Podstawy awioniki	
Znajomość posługiwania się dokumentacją techniczną AMM, IPC i FIM	
Język angielski techniczny na poziomie umożliwiającym korzystanie z dokumentacji producentów.	

Cele przedmiotu	
C1	Poznanie historii rozwoju awioniki od systemów analogowych do architektury Integrated Modular Avionics (IMA).

Cele przedmiotu	
C2	Zrozumienie przyczyn powstania zintegrowanych systemów pokładowych oraz roli MAU (Modular Avionics Unit), CPIOM i CCS.
C3	Poznanie architektury systemów Boeing, Airbus i Embraer oraz sposobu integracji systemów pokładowych.
C4	Nabycie umiejętności analizy magistral ARINC 429, ARINC 664/AFDX oraz systemów diagnostycznych BITE i CMC.
C5	Przygotowanie do diagnozowania i oceny współczesnych systemów awionicznych zgodnie z wymaganiami EASA Part-145 i CAMO.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	Wyjaśnia historię rozwoju zintegrowanych systemów pokładowych od architektury analogowej po przez cyfrową do IMA, oraz uzasadnia konieczność stosowania MAU. Wyjaśnia architekturę i zasadę działania zintegrowanych systemów pokładowych statków powietrznych.	MBM2P_W13, MBM2P_W14, MBM2P_W09
W2	Charakteryzuje magistrale danych, systemy komunikacji, nawigacji i diagnostyki pokładowej. Charakteryzuje architekturę systemów Boeing, Airbus i Embraer.	MBM2P_W07, MBM2P_W13
W3	Opisuje wymagania dotyczące integracji, bezpieczeństwa i niezawodności systemów awionicznych. Opisuje magistrale ARINC 429, ARINC 629, AFDX oraz zagadnienia cyberbezpieczeństwa.	MBM2P_W18
W zakresie umiejętności:		
U1	Analizuje współpracę systemów awionicznych na podstawie dokumentacji technicznej.	MBM2P_U15, MBM2P_U19
U2	Interpretuje komunikaty diagnostyczne i dane eksploatacyjne systemów pokładowych.	MBM2P_U18, MBM2P_U20
U3	Identyfikuje przyczyny wybranych usterek oraz proponuje sposób ich diagnozowania. Dobiera metody diagnostyczne zgodnie z AMM/FIM.	MBM2P_U06
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	Jest gotów do odpowiedzialnego wykonywania zadań zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa lotniczego i etyki.	MBM2P_K02, MBM2P_K04
K2	Doskonali kompetencje zawodowe i współpracuje w zespole technicznym.	MBM2P_K01, MBM2P_K04

Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab., proj.)
W1-W3	Egzamin pisemny, kolokwium	w
U1	Analiza dokumentacji, ćwiczenia laboratoryjne	lab.
U2	Sprawozdanie z laboratorium	lab.
U3	Studium przypadku, projekt	lab.
K1-K2	Obserwacja pracy i aktywność podczas laboratoriów	lab.

Treści programowe przedmiotu
Forma zajęć – wykład

W1	Wprowadzenie do zintegrowanych systemów awioniki. Historia rozwoju systemów.
W2	Architektura zintegrowanych systemów awioniki.
W3	Magistrale ARINC 429, ARINC 629, AFDX.
W4	Systemy EFIS, EICAS, ECAM.
W5	Systemy komunikacji, nawigacji i monitorowania.
W6	Komputery pokładowe CMC/BITE i diagnostyka.
W7	Integracja z systemami sterowania lotem (FBW).
W8	Cyberbezpieczeństwo i certyfikacja DO-178C/DO-254.
Forma zajęć – laboratorium	
Lab1	Analiza architektury systemu EFIS oraz monitorów wielofunkcyjnych (MFD/PFD). Cel zajęć: Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania systemu Electronic Flight Instrument System (EFIS) oraz współpracą wyświetlaczy z komputerami awioniki. Zakres ćwiczenia: • budowa systemu EFIS, • funkcje wyświetlaczy: • PFD (Primary Flight Display), • MFD (Multi-Function Display), • EICAS/ECAM, • źródła danych dla EFIS (ADC, AHRS, IRS, FMS, GPS, Air Data Computers), • redundancja i rewersja wskazań (reversionary mode), • analiza komunikatów ostrzegawczych i awarii wyświetlaczy, • porównanie architektury EFIS w samolotach Boeing, Airbus i Garmin G1000/G3000. Forma zaliczenia: Analiza przypadku oraz interpretacja wskazań EFIS, na podstawie schematów systemu i ich funkcji.
Lab2	Analiza elementów logicznych i architektury przetwarzania sygnałów w zintegrowanych systemach pokładowych Cel zajęć: Poznanie zasad działania układów logicznych stosowanych w komputerach awionicznych oraz ich wpływu na bezpieczeństwo i niezawodność systemów. Zakres ćwiczenia: • podstawowe bramki logiczne: • AND, • OR, • NOT, • NAND, • NOR, • XOR, • kombinacyjne i sekwencyjne układy logiczne, • multipleksery i demultipleksery, • kodery i dekodery, • przerzutniki oraz pamięci wykorzystywane w modułach awionicznych, • realizacja logiki BITE (Built-In Test Equipment), • przykłady algorytmów decyzyjnych stosowanych w komputerach pokładowych. Forma zaliczenia: Opracowanie schematu logicznego wybranego fragmentu systemu awionicznego oraz analiza jego działania.
Lab3	Analiza procesu certyfikacji oprogramowania awionicznego zgodnie z RTCA DO-178C Cel zajęć: Zapoznanie studentów z procesem certyfikacji oprogramowania stosowanego w zintegrowanych systemach pokładowych oraz oceną poziomu bezpieczeństwa (DAL). Zakres ćwiczenia: • analiza cyklu życia oprogramowania lotniczego, • identyfikacja poziomów DAL A–E, • analiza dokumentacji certyfikacyjnej (PSAC, SDP, SVP, SAS), • identyfikacja wymagań dla systemów Flight Control, FMS i EICAS, • analiza przykładowego procesu weryfikacji oprogramowania. Forma zaliczenia Sprawozdanie oraz analiza przypadku.

Lab4	Analiza komunikacji pomiędzy zintegrowanymi systemami pokładowymi z wykorzystaniem magistral ARINC 429, CAN Bus oraz AFDX Cel zajęć: Poznanie sposobu wymiany danych pomiędzy komputerami pokładowymi oraz analiza przepływu informacji w zintegrowanych systemach awionicznych. Zakres ćwiczenia: • identyfikacja źródeł i odbiorników danych; • analiza komunikacji pomiędzy: ◦ ADC, ◦ AHRS, ◦ IRS, ◦ FMS, ◦ EFIS, ◦ EICAS/ECAM, ◦ autopilotem; • interpretacja przykładowych ramek ARINC 429; • analiza komunikacji CAN Aerospace; • analiza architektury sieci AFDX: ◦ End System, ◦ Virtual Link (VL), ◦ Switch, ◦ Redundant Network; • ocena wpływu awarii magistrali na funkcjonowanie systemów pokładowych. Forma zaliczenia: Opracowanie schematu przepływu danych w wybranym systemie awionicznym wraz z analizą niezawodności komunikacji.
Lab5	Diagnostyka pokładowa BITE oraz analiza komunikatów Central Maintenance Computer (CMC) i Central Maintenance System (CMS) Cel zajęć: Zapoznanie studentów z zasadą działania systemów diagnostyki pokładowej oraz analizą komunikatów generowanych przez systemy monitorowania stanu technicznego statku powietrznego. Zakres ćwiczenia: • architektura systemów BITE (Built-In Test Equipment), • rodzaje testów: Power-Up BITE (PBIT), Continuous BITE (CBIT), Initiated BITE (IBIT), • budowa i funkcje Central Maintenance Computer (CMC), • budowa i funkcje Central Maintenance System (CMS), • interpretacja komunikatów usterek, • analiza kodów błędów oraz Fault Messages, • lokalizacja uszkodzeń z wykorzystaniem FIM oraz AMM, • ocena skuteczności systemów diagnostycznych w obsłudze technicznej. Forma zaliczenia: Analiza raportu diagnostycznego oraz opracowanie procedury usunięcia usterki.

Metody dydaktyczne

- wykład problemowy
- wykład multimedialny
- analiza przypadków (Case Study)
- Problem Based Learning (PBL)
- analiza dokumentacji producentów (AMM, IPC, FIM, FCOM)
- ćwiczenia diagnostyczne
- projekt zespołowy
- dyskusja techniczna
- prezentacje studentów
- analiza raportów eksploatacyjnych.

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		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		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do zajęć, prac zaliczeniowych lub realizowanych projektów – łączna liczba godzin w semestrze	28		14	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		30	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	C.R. Spitzer, Digital Avionics Systems.
2	R. Collinson, Introduction to Avionics Systems.
3	E. Moir, A. Seabridge – Aircraft Systems.
4	Dokumentacja techniczna producentów samolotów.
5	Dokumentacje RTCA DO-178C, RTCA DO-254, SAE ARP4754A, SAE ARP4761.

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Eksploatacja i obsługa statków powietrznych

Poziom kształcenia: studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Dokumentacja obsługowa oraz zarządzanie ciągłą zdolnością do lotu statków powietrznych		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MM_21/4	
Przedmiot w języku angielskim:	Maintenance documentation and continuing airworthiness management of aircraft		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	II
	obieralny	X	semestr studiów	3

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn
Prowadzący zajęcia	mgr inż. Łukasz Puzio, mgr inż. Andrzej Szarubka

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
<i>Wykład</i>	30		2			
<i>Ćwiczenia projektowe</i>	30		1,5		1,5	

Forma zaliczenia przedmiotu	wykład	egzamin
	laboratorium	zaliczenie na ocenę

Wymagania wstępne	
Podstawowa wiedza z zakresu wymogów prawa obowiązującego na terenie Polski	
Zdolność czytania ze zrozumieniem dokumentów zawierających przepisy lotnicze oraz instrukcji w zakresie ciągłej zdolności do lotu.	

Cele przedmiotu	
C1	Zrozumienie przez studentów podstawowych zasad zarządzania ciągłą zdolnością do lotu statków powietrznych.
C2	Przygotowanie danych oraz informacji dotyczących zarządzania ciągłą zdolnością do lotu statków powietrznych do opracowania praktycznych metod i ich najbardziej efektywnego i skutecznego wykorzystania.

Cele przedmiotu	
C3	Wdrożenie zarządzania ciągłą zdatością do lotu statków powietrznych w Organizacjach lotniczych

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwolanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	Student ma rozszerzoną wiedzę na temat niezawodności i bezpieczeństwa systemów lotniczych, praw i norm jak również działań związanych z utrzymaniem ciągłej zdatości do lotu statków powietrznych	MBM2P_W09
W2	Student ma zaawansowaną wiedzę w zakresie dokumentacji obsługowej i potwierdzającej zdatość do lotu statków powietrznych	MBM2P_W17
W zakresie umiejętności:		
U1	Student 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 zdatości do lotu i jest w stanie zapewniającym jego bezpieczną eksploatację	MBM2P_U06
U2	Student potrafi prowadzić dokumentację dotyczącą obsługi statków powietrznych i potwierdzającą ich zdatość do lotu	MBM2P_U11
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	Student rozumie potrzebę i zna możliwości dalszego kształcenia się, podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych oraz jest świadomy znaczenia podnoszenia swoich kwalifikacji	MBM2P_K01
K2	Student 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	MBM2P_K03

Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab., proj.)
W1 W2 U1 U2 K1 K2	Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie wyników egzaminu pisemnego, który jest przeprowadzony po zakończeniu zajęć w semestrze.	Wykład
W1 W2 U1 U2 K1 K2	Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie zaliczenia wszystkich ćwiczeń objętych programem.	Ćwiczenia projektowe

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykład	
W1	Zarządzanie ciągłą zdatością do lotu statków powietrznych – podstawowe zasady (definicje, pojęcie systemu); podstawy prawne (ICAO, FAA, EASA, krajowe).

W2	System dokumentacji ciągłej zdatności do lotu statku powietrznego.
W3	Wymagania certyfikacyjne. Certyfikat Typu statku powietrznego (TC), Uzupełniający Certyfikat Typu (STC).
W4	Instrukcja użytkownika w locie oraz instrukcje w zakresie ciągłej zdatności do lotu.
W5	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).
W6	System dziennika technicznego statku powietrznego (ATL) (PDT), Stosowanie MEL, Wykaz odłożonych obsłóg (HIL).
W7	Program obsługi technicznej statku powietrznego (AMP) (POT).
W8	Status statku powietrznego.
W9	Przeglądy przedlotowe (PFI).
W10	Procedura wyboru wykonawcy obsługi.
W11	Procedury lotu kontrolnego po obsłudze.
W12	Przegląd zdatności do lotu, Poświadczenie przeglądu zdatności do lotu (ARC).
W13	Charakterystyka Zarządzania Ciągłą Zdatnością do Lotu (CAME).
W14	Charakterystyka Kompleksowej Zdatności Do Lotu (CAE).
W15	Zarządzanie i przechowywanie dokumentacji.

Forma zajęć – ćwiczenia

Proj1	<i>Program obsługi technicznej statku powietrznego (AMP) (POT).</i> (opracowanie programu obsługi technicznej wybranego statku powietrznego lotnictwa ogólnego).
Proj2	<i>Status statku powietrznego.</i> (opracowanie statusu wybranego statku powietrznego lotnictwa ogólnego).
Proj3	<i>System dziennika technicznego statku powietrznego (ATL) (PDT).</i> (dokumentowanie eksploatacji statku powietrznego, ewidencja nalogu, poświadczanie przeglądu przedlotowego, raportowanie usterek).
Proj4	<i>Procedura wyboru wykonawcy obsługi.</i> (analiza zakresu obsługi, opracowanie zamówienia obsługi „Work Order” – WO i kart zadaniowych).
Proj5	<i>Wykonanie i nadzór nad dyrektywami zdatności do lotu.</i> (analiza stosowalności dyrektyw zdatności, biuletynów serwisowych i innych wymagań zdatności do lotu).
Proj6	<i>Przegląd zdatności do lotu.</i> (wykonanie przeglądu zdatności do lotu statku powietrznego i wystawienie Poświadczenia przeglądu zdatności do lotu „ARC”).

Metody dydaktyczne

Dla wykładu:

Wykład informacyjny

Wykład problemowy

Podręczniki

Dla ćwiczeń:

Wstęp teoretyczny do zajęć w postaci 15 minutowego wykładu

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	60		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		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do zajęć, prac zaliczeniowych lub realizowanych projektów – łączna liczba godzin w semestrze	72		14	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	135		45	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1,5	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Jerzy Lewitowicz: <i>Podstawy eksploatacji statków powietrznych. [T.] 3. Systemy eksploatacji statków powietrznych.</i> Wydawnictwo Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych, 2006
2	Jerzy Lewitowicz, Andrzej Żyluk: <i>Podstawy eksploatacji statków powietrznych. [T.] 5. Techniczna eksploatacja statków powietrznych.</i> Wydawnictwo Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych, 2009
3	Jerzy Lewitowicz: <i>Podstawy eksploatacji statków powietrznych. [T.] 6. Eksploatacyjne problemy w projektowaniu i modernizacji statków powietrznych.</i> Wydawnictwo Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych, 2012
4	Dokument Nr PANS/CAME/01 <i>Charakterystyka zarządzania ciągłą zdolnością do lotu.</i> Wydanie III PANS Chełm 2022
5	Dokument Nr PANS/CAE/01 <i>Charakterystyka kompleksowej zdolności do lotu.</i> Wydanie I Chełm 2024
6	<i>Załącznik 6 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym „Eksploatacja statków powietrznych”.</i>
7	<i>Załącznik 8 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym „Zdatność do lotu statków powietrznych”.</i>
8	<i>Federal Aviation Administration Joint Aircraft System/Component Code Table And Definitions (ATA 100).</i>
9	<i>ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE) NR 748/2012 z dnia 3 sierpnia 2012 r. ustanawiające przepisy wykonawcze dotyczące certyfikacji statków powietrznych i związanych z nimi wyrobów, części i akcesoriów w zakresie zdolności do lotu i ochrony środowiska oraz dotyczące certyfikacji organizacji projektujących i produkujących</i>
10	<i>ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE) NR 1321/2014 z dnia 26 listopada 2014 r. w sprawie ciągłej zdolności do lotu statków powietrznych oraz wyrobów lotniczych, części i wyposażenia, a także w sprawie zatwierdzeń udzielanych organizacjom i personelowi zaangażowanym w takie zadania.</i>
11	<i>Załącznik I (Część M) – Ciągła Zdolność do Lotu</i>
12	<i>Załącznik II (Część 145) – Zatwierdzona Organizacja Obsługowa</i>

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
13	<i>Załącznik Vb (Część ML) - Zarządzanie Ciągłą Zdatością Do Lotu</i>
14	<i>Załącznik Vc (Część CAMO) – Organizacja Zarządzania Ciągłą Zdatością Do Lotu</i>
15	<i>Załącznik Vd (Część CAO) - Organizacja Kompleksowej Zdatości Do Lotu</i>
16	Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. – Prawo lotnicze (Dz.U. z 2020 r. poz. 1970, z późn. zm.)
17	Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 7 sierpnia 2013 r. w sprawie klasyfikacji statków powietrznych.
18	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.
19	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.
20	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.
21	Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie zdatości statków powietrznych do lotu.
22	Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 30 września 2020 r. w sprawie certyfikacji działalności w lotnictwie cywilnym.
23	EASA Certification Specifications for Standard Changes and Standard Repairs <i>CS-STAN</i> .
24	Textron Aviation Inc. Maintenance Manual - Model 172 Series (1996 & On) <i>172RMM</i> .
25	Textron Aviation Inc. Illustrated Parts Catalog Model 172R/172S <i>172RPC</i> .
26	Lycoming Operator's Manual - O-360, HO-360, IO-360, AIO-360, HIO-360 & TIO-360 <i>60297-12</i> .
27	McCauley Propeller Systems Owner / Operator Maintenance Manual <i>MPC26-04</i> .

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Eksploatacja i obsługa statków powietrznych

Poziom kształcenia: studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Współczesne technologie lotnicze		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MM_21/5	
Przedmiot w języku angielskim:	Modern aviation technologies		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	II
	obieralny	X	semestr studiów	3

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn
Prowadzący zajęcia	Dr inż. Wiesław Drabik

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
<i>Wykład</i>	15		1			
<i>Laboratoria</i>	15		1		1	

Forma zaliczenia przedmiotu	wykład	egzamin
	laboratoria	ocena

Wymagania wstępne	
Kompetencje uzyskane przy realizacji przedmiotu: Wyposażenie statku powietrznego	
Kompetencje uzyskane przy realizacji przedmiotu: Lotniczy silnik tłokowy	
Kompetencje uzyskane przy realizacji przedmiotu: Lotniczy silnik turbinowy	

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z tendencjami rozwoju technologii lotniczych
C2	Zapoznanie studentów z wymaganiami dotyczącymi ochrony środowiska w aspekcie rozwoju technologii lotniczych

Cele przedmiotu	
C3	Wykształcenie umiejętności oceny doboru technologii lotniczych

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	Student orientuje się w aktualnym stanie technologii lotniczych	MBM1P_W18
W2	Student posiada wiedzę z zakresu konstruowania typowych elementów maszyn z uwzględnieniem technologii lotniczych	MBM1P_W10
W3	Student posiada wiedzę w dziedzinie termodynamiki i mechaniki płynów w zakresie jej stosowania w lotnictwie	MBM1P_W02
W zakresie umiejętności:		
U1	Student potrafi dokonać analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich	MBM1P_U18
U2	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski, oraz formułować i uzasadniać opinie	MBM1P_U01
U3	Student ma umiejętność samokształcenia się, m.inn. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	MBM1P_U06
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego podnoszenia własnych kompetencji zawodowych wynikających z dynamicznego postępu techniki w zakresie automatyki, robotyki i mechatroniki	MBM1P_K01
K2	Student ma świadomość wagi poza technicznych aspektów i skutków działalności inżyniera ze szczególnym uwzględnieniem automatyki, robotyki i mechatroniki, w tym ich oddziaływań na ludzi i środowisko	MBM1P_K02
K3	Student potrafi myśleć i działać twórczo i nieszablonowo, a także wykazywać własną inicjatywę z uwzględnieniem priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych działania	MBM1P_K05

Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab., proj.)
W1-W3 K1-K3	Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie wyników pracy pisemnej, która jest przeprowadzona po zakończeniu zajęć w semestrze	wykład
W1-W3 U1 - U3	Założone efekty kształcenia są weryfikowane na podstawie zaliczenia sprawozdań ze wszystkich ćwiczeń objętych programem	laboratorium

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykład	
W1, W2	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
W3	Trendy rozwojowe w zakresie lotniczych zespołów napędowych
W4, W5	Współczesne technologie kompozytowe stosowane w lotnictwie

W6,W7	Współczesne technologie w zakresie elektroniki lotniczej i systemów awioniki lotniczej. Współczesne systemy nawigacyjne
W8, W9	Techniki szybkiego prototypowania. Wady i zalety poszczególnych metod. Technologie przyrostowe stosowane w lotnictwie. Termoplasty, żywice światłoutwardzalne, technologie fotopolimerowe, technologie proszkowe
W10, W11	Najnowsze technologie w zakresie obróbki ubytkowej oraz hybrydowej stosowane w lotnictwie. Charakterystyka modułów zintegrowanego systemu wytwarzania. Charakterystyka elastycznych systemów wytwarzania, rekonfigurowalne systemy produkcyjne
W12, W13, W14	Analiza zastosowania nowych technologii projektowania i wytwarzania w odniesieniu do projektu nowego samolotu

Forma zajęć – laboratorium

L1-L2	Detekcja uszkodzeń elementów kompozytowych
L3-L4	Analiza zakłóceń i kalibracja transpondera lotniczego
L5-L9	Wpływ zakłóceń pola elektromagnetycznego urządzeń mobilnych na pracę urządzeń pokładowych
L10-L13	Analiza wytrzymałościowa elementów kompozytowych
L14-L15	Analiza zakłóceń sygnału GPS

Metody dydaktyczne

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

Zajęcia laboratoryjne: wstęp teoretyczny w postaci 15 min. wykładu. Samodzielna praca studentów w grupach ma. 3 osobowych wspomagana instrukcjami laboratoryjnymi.

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		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	3		1	
Praca własna studenta: przygotowanie się do zajęć, prac zaliczeniowych lub realizowanych projektów – łączna liczba godzin w semestrze	27		14	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	60		30	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			1	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
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	R. Moir : Modern plane equipment
4	D. Tłoczynski: Kierunki rozwoju transportu lotniczego

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność: Eksploatacja i obsługa statków powietrznych

Poziom kształcenia: studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Niezawodność systemów lotniczych		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MM_21/6	
Przedmiot w języku angielskim:	Reliability of aviation systems		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	II
	obieralny	X	semestr studiów	3

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn
Prowadzący zajęcia	dr inż. Wiesław Drabik

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
<i>Wykład</i>	30		1,5			

Forma zaliczenia przedmiotu	wykład	ocena
-----------------------------	--------	-------

Wymagania wstępne
Podstawowa wiedza w zakresie struktur i systemów statku powietrznego i prawa lotniczego.
Podstawowa wiedza w zakresie eksploatacji statków powietrznych.

Cele przedmiotu	
C1	Zdobycie wiedzy z zakresu najnowszych trendów w przedmiocie zwiększania bezpieczeństwa i niezawodności statków powietrznych oraz ich systemów.
C2	Poznanie trendów w zakresie polepszania jakości obsługi technicznej statków powietrznych

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	zna przepisy i normy dotyczące obsługi statków powietrznych, w tym dotyczące dokumentacji obsługowej	MBM2P_W17
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
W zakresie umiejętności:		
W zakresie kompetencji społecznych:		
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
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
Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab., proj.)
W1, W2 K1, K2	Krótkie sprawdziany podczas wykładu w trakcie semestru, których wyniki są dyskutowane. Zaliczenie: pisemne sprawdzenie wiedzy z pytaniami otwartymi	wykład
Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – wykład		
W1	Statek powietrzny jako obiekt eksploatacji. Wprowadzenie	
W2	Lotniczy system transportowy; Ruch lotniczy, urządzenia kierowania i ubezpieczania lotów; Lotniska; Lotniskowe urządzenia zasilania elektroenergetycznego statków powietrznych; Eksploatacyjne urządzenia lotniskowe; Podstawy prawne zarządzania bezpieczeństwem w lotnictwie cywilnym. System zarządzania bezpieczeństwem według przepisów ICAO i UE.	
W3	Podstawy prawne zarządzania bezpieczeństwem w lotnictwie cywilnym. System zarządzania bezpieczeństwem według przepisów ICAO i UE.	
W4, W5	Krajowy Program Bezpieczeństwa w Lotnictwie Cywilnym Polityka i cele państwa w zakresie bezpieczeństwa. Polityka bezpieczeństwa i jej cele. Zarządzanie ryzykiem. Zarządzanie bezpieczeństwem przez zarządzającego portem lotniczym. Regulacje prawne dotyczące lotnisk	

W6, W7	Regulacje prawne dotyczące badania zdarzeń lotniczych. Badanie Wypadków Lotniczych. Państwowa Komisja Badania Wypadków Lotniczych. Podział zdarzeń lotniczych. Tendencje w rozwoju wypadków lotniczych.
W8, W9	Identyfikacja problemów występujących w systemie eksploatacji SP. 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
W10	Niezawodność statków powietrznych. Pojęcia podstawowe. Teoria niezawodności w lotnictwie. Etapy, fazy, stany, cykle i okres eksploatacji
W11, W12	Eksploatacja, inżynieria eksploatacji, eksploatyka: Wprowadzenie; Inżynieria eksploatacji: Problemy inżynierii eksploatacji; Zasady i prawa inżynierii eksploatacji; Miary i wskaźniki w inżynierii eksploatacji; Eksploatacyjne sytuacje konfliktowe
W13, W14	Obszar problemów projektowo-konstrukcyjnych SP. Statek powietrzny jako obiekt eksploatacji. Model lotno-techniczny. Model funkcjonalno-konstrukcyjny

Metody dydaktyczne

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	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1			
Praca własna studenta: przygotowanie się do zajęć, prac zaliczeniowych lub realizowanych projektów – łączna liczba godzin w semestrze	14			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Suma godzin:	45			
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1,5			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
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	Podręcznik Zarządzania Bezpieczeństwem (wydanie 2), Urząd Lotnictwa Cywilnego Warszawa 2009r.

Karta (syllabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność:

Poziom kształcenia: studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Wprowadzenie do praktyk zawodowych		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MM_22	
Przedmiot w języku angielskim:	Introduction to internship		

Typ przedmiotu	obowiązkowy	X	rok studiów	I
	obieralny		semestr studiów	2

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn
Prowadzący zajęcia	dr inż. Dariusz Mika

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
<i>Ćwiczenia</i>	15		1			

Forma zaliczenia przedmiotu	ćwiczenia	ocena
-----------------------------	-----------	-------

Wymagania wstępne
Brak

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

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	Student bardzo dobrze zna aktualny stan oraz trendy rozwojowe w mechanice i budowie maszyn	MBM2P_W14

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
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
W zakresie umiejętności:		
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
W zakresie kompetencji społecznych:		
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

Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab., proj.)
W1, W2, W3. U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3	Zaliczenie pisemne lub ustne.	

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć –	
Ćw1	Zasady zaliczenia praktyk.
Ćw2	Charakterystyka rynku pracy pod kątem branży mechanicznej.
Ćw3	Znaczenie przestrzegania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.
Ćw4	Znaczenie rozwoju w zakresie wiedzy
Ćw5	Znaczenie rozwoju w zakresie umiejętności technicznych.
Ćw6	Znaczenie rozwoju w zakresie kompetencji społecznych.
Ćw7	Efektywne wykorzystanie czasu praktyki.

Metody dydaktyczne
Przygotowanie do zajęć; Udział w dyskusji; Organizacja pracy, rozwiązywanie problemów; Ocena koleżeńska, samoocena; Dokumentacja niezbędna do aplikowania do pracy;

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	0			
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć e-learningowych – łączna liczba godzin w semestrze	15			
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie (np. konsultacji) – łączna liczba godzin w semestrze	1			
Praca własna studenta: przygotowanie się do zajęć, prac zaliczeniowych lub realizowanych projektów – łączna liczba godzin w semestrze	0			
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	14			
Suma godzin:	30			
Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:				

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Brak

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność:

Poziom kształcenia: studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Praktyka zawodowa I		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MM_23/1	
Przedmiot w języku angielskim:	Internship I		

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	dr inż. Dariusz Mika

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
Praktyka zawodowa	330		11		11	

Forma zaliczenia przedmiotu	Praktyka zawodowa	ocena
-----------------------------	-------------------	-------

Wymagania wstępne
Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.
Zna rysunek techniczny i programy typu CAD oraz zna zasady mechaniki technicznej i wytrzymałości maszyn oraz podstaw konstrukcji maszyn.
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.

Cele przedmiotu	
C4	Zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami zagadnień poznanych w czasie realizacji studiów.
C4	Przygotowanie studenta do samodzielności i odpowiedzialności za powierzone mu zadania.

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwołanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie budowy, modelowania i obsługi złożonych układów i systemów mechanicznych stosowanych w środowisku przemysłowym	MBM2P_W07
W2	Student zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w miejscu odbywania praktyk.	MBM2P_W16
W zakresie umiejętności:		
U1	Student umie samodzielnie zaproponować sposób usprawnienia istniejących rozwiązań w oparciu o aktualny stan wiedzy	MBM2P_U08
U2	Student potrafi efektywnie wykorzystać zdobyte doświadczenie zawodowe do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich	MBM2P_U09 MBM2P_U18
U3	Student potrafi rozwiązywać zadania poprzez interdyscyplinarną integrację wiedzy z różnych dziedzin i dyscyplin	MBM2P_U15
U4	Student posiada praktyczne przygotowanie konieczne do pracy w środowisku przemysłowym	MBM2P_U21 MBM2P_U16
U5	Student stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	MBM2P_U23
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	Student jest świadomością konieczności ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych	MBM2P_K01
K2	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

Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab., proj.)
W1, W2, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2	Ocena końcowa z praktyki ustalana jest na podstawie: • uszczegółowionego programu praktyki zawodowej zawierającego opis zadań zawodowych, dzięki którym osiągnięto poszczególne efekty uczenia się, • uszczegółowionego harmonogramu praktyki zawodowej, • wypełnionego dziennika praktyk, • arkuszy oceny przebiegu praktyki zawodowej zawierającego ocenę zaproponowaną przez zakładowego opiekuna praktyk oraz samoocenę studenta. W przypadku ubiegania się o zaliczenie pracy zawodowej na poczet praktyki, oceny dokonuje uczelniany opiekun praktyk na podstawie przedłożonej dokumentacji obejmującej: • wniosek studenta o zaliczenie wykonywanej pracy jako praktyki, • jeden z dokumentów potwierdzających aktywność zawodową, np. zaświadczenie o zatrudnieniu, potwierdzenie odbycia stażu,	praktyka

	zaświadczenie o wykonywaniu wolontariatu lub dokument potwierdzający prowadzenie działalności gospodarczej, • opis realizowanych zadań i obowiązków zawodowych potwierdzający osiągnięcie wymaganych efektów uczenia się. Ocena wystawiana jest przez uczelnianego opiekuna praktyk na podstawie analizy dostarczonych dokumentów, ze szczególnym uwzględnieniem stopnia osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się.	
--	---	--

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć –

Pr1	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: • zakres działalności zakładu, • wyposażenie techniczne wraz z oprogramowaniem komputerowym użytkowanym w zakładzie, • stosowane technologie, • przepisy BHP obowiązujące w zakładzie, • strukturę organizacyjną zakładu w którym odbywa praktykę, • prawidłową organizację stanowisk pracy uwzględniającą przepisy BHP, • zasady współpracy z innymi pracownikami na stanowisku, na którym odbywa praktykę,
------------	--

Metody dydaktyczne

Szkolenia stanowiskowe

Zajęcia praktyczne

Instrukcje BHP oraz p-poż. obowiązujące w zakładzie pracy.

Instrukcje obsługi stosowanego oprzyrządowania na stanowisku pracy.

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	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 zajęć, prac zaliczeniowych lub realizowanych projektów – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	330		330	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	11			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			11	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	nie dotyczy

Karta (sylabus) przedmiotu

KIERUNEK: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN

Specjalność:

Poziom kształcenia: studia II stopnia

Profil kształcenia: praktyczny

Nazwa przedmiotu:		Kod przedmiotu:	
Praktyka zawodowa II		studia stacjonarne	studia niestacjonarne
		MM_23/2	
Przedmiot w języku angielskim:	Internship II		

Typ przedmiotu	obowiązkowy		rok studiów	II
	obieralny	X	semestr studiów	23

Forma kształcenia	studia stacjonarne	X
	studia niestacjonarne	

Instytut	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa
Katedra	Katedra Mechaniki i Budowy Maszyn
Prowadzący zajęcia	dr inż. Dariusz Mika

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
Praktyka zawodowa	180		6		6	

Forma zaliczenia przedmiotu	Praktyka zawodowa	ocena
-----------------------------	-------------------	-------

Wymagania wstępne
Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.
Zna rysunek techniczny i programy typu CAD oraz zna zasady mechaniki technicznej i wytrzymałości maszyn oraz podstaw konstrukcji maszyn.
Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie funkcjonowania przedsiębiorstw, zarządzania nimi oraz zarządzania zasobami ludzkimi.
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.

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

Symbol efektu przedmiotowego	Przedmiotowe efekty uczenia się	Odwolanie do efektów uczenia się kierunkowych
W zakresie wiedzy:		
W1	Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie budowy, modelowania i obsługi złożonych układów i systemów mechanicznych stosowanych w środowisku przemysłowym	MBM2P_W07
W2	Student zna aktualny stan wiedzy oraz trendy rozwojowe w mechanice i budowie maszyn	MBM2P_W14
W3	Student zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w miejscu odbywania praktyk	MBM2P_W16
W zakresie umiejętności:		
U1	Student umie samodzielnie zaproponować sposób usprawnienia istniejących rozwiązań w oparciu o aktualny stan wiedzy	MBM2P_U08 MBM2P_U18
U2	Student potrafi efektywnie wykorzystać zdobyte doświadczenie zawodowe do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich	MBM2P_U09
U3	Student posiada praktyczne przygotowanie konieczne do pracy w środowisku przemysłowym	MBM2P_U21 MBM2P_U16
U4	Student stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	MBM2P_U23
U5	Student potrafi uczestniczyć w przygotowaniu oraz realizacji projektów inżynierskich	MBM2P_U26 MBM2P_U16
W zakresie kompetencji społecznych:		
K1	Student jest świadomości konieczności ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych ogólnych i specjalistycznych	MBM2P_K01
K2	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
K3	Student jest gotów do realizacji działań w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	MBM2P_K05

Weryfikacja założonych efektów uczenia się		
Symbol efektu przedmiotowego	Opis sposobu weryfikacji efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć, itd.)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw., lab., proj.)
W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3	Ocena końcowa z praktyki ustalana jest na podstawie: • uszczegółowionego programu praktyki zawodowej zawierającego opis zadań zawodowych, dzięki którym osiągnięto poszczególne efekty uczenia się, • uszczegółowionego harmonogramu praktyki zawodowej, • wypełnionego dziennika praktyk,	praktyka

	arkuszy oceny przebiegu praktyki zawodowej zawierającego ocenę zaproponowaną przez zakładowego opiekuna praktyk oraz samoocenę studenta. W przypadku ubiegania się o zaliczenie pracy zawodowej na poczet praktyki, oceny dokonuje uczelniany opiekun praktyk na podstawie przedłożonej dokumentacji obejmującej: • wniosek studenta o zaliczenie wykonywanej pracy jako praktyki, • jeden z dokumentów potwierdzających aktywność zawodową, np. zaświadczenie o zatrudnieniu, potwierdzenie odbycia stażu, zaświadczenie o wykonywaniu wolontariatu lub dokument potwierdzający prowadzenie działalności gospodarczej, • opis realizowanych zadań i obowiązków zawodowych potwierdzający osiągnięcie wymaganych efektów uczenia się. Ocena wystawiana jest przez uczelnianego opiekuna praktyk na podstawie analizy dostarczonych dokumentów, ze szczególnym uwzględnieniem stopnia osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się.	
--	--	--

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć –	
Pr1	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: • zakres działalności zakładu, • wyposażenie techniczne wraz z oprogramowaniem komputerowym użytkowanym w zakładzie, • stosowane technologie, • przepisy BHP obowiązujące w zakładzie, • strukturę organizacyjną zakładu, w którym odbywa praktykę, • prawidłową organizację stanowisk pracy uwzględniającą przepisy BHP, • zasady współpracy z innymi pracownikami na stanowisku, na którym odbywa praktykę, • dokumentację techniczną, sposoby jej tworzenia oraz obieg dokumentacji w zakładzie, • system nadzoru i kontroli jakości, • gospodarkę odpadami i sposoby w jaki zakład wypełniania przepisy o ochronie środowiska obowiązujące w jego branży.

Metody dydaktyczne
Szkolenia stanowiskowe Zajęcia praktyczne Instrukcje BHP oraz p-poż. obowiązujące w zakładzie pracy. Instrukcje obsługi stosowanego oprzyrządowania na stanowisku pracy.

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	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 zajęć, prac zaliczeniowych lub realizowanych projektów – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Praca własna studenta, realizowana w formie e-learningu – łączna liczba godzin w semestrze	0		0	
Suma godzin:	180		180	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6			
w tym: liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:			6	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	nie dotyczy

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. Program studiów II stopnia kierunku Mechanika i budowa maszyn przewiduje realizację 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 wybraną specjalnością. 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 zawodowych w Państwowej Akademii Nauk Stosowanych w Chełmie. Praktyki mogą odbywać się w jednostkach gospodarczych, instytucjach publicznych, instytucjach naukowo-badawczych, 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 oraz uszczegółowiony harmonogram praktyki zawodowej. Uszczegółowiony program praktyki zawiera opis zadań zawodowych, których wykonanie przez studenta umożliwia osiągnięcie wszystkich założonych dla praktyki efektów uczenia się. Ponadto student zobowiązany jest do systematycznego prowadzenia dziennika praktyk zawodowych, w którym zwięźle ale 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, Uczelniany 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

(opis odrębny dla każdej specjalności)

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 jednej ze specjalności student rozszerza swoją wiedzę i umiejętności, zdobywając wysoce specjalistyczne kompetencje charakterystyczne dla tej specjalności.

W ramach specjalności *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 PANS w Chełmie odbywa się w oparciu o szereg najnowocześniejszych programów komputerowych takich jak Solid Edge, NX, MATLAB i NX. Absolwent może znaleźć zatrudnienie w jednostkach naukowo-badawczych, biurach projektowych, firmach konsultingowych oraz typowych zakładach produkcyjnych.

W ramach specjalności *Eksploatacja 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. Absolwent 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)

Proces dyplomowania oparty jest o seminaria magisterskie, które odbywają się semestrach II i III studiów. Seminarium magisterskie I odbywa 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 szczególności 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 magisterskiego II. Pracę dyplomową studenci zobowiązani są wprowadzić do uczelnianego systemu informatycznego, a następnie po badaniu antyplagiatowym oraz zaakceptowaniu pracy przez promotora złożyć w jednym egzemplarzu w formie pisemnej w dziale obsługi studenta.

Zaakceptowana przez promotora praca dyplomowa powinna być złożona nie później niż do końca marca. Na uzasadniony wniosek studenta, pozytywnie zaopiniowany przez promotora pracy, dyrektor instytutu może wyrazić zgodę na wydłużenie terminu, jednakże nie później niż do końca maja. Student, któremu do zaliczenia ostatniego semestru studiów brakuje wyłącznie zaliczenia Seminarium magisterskiego II może, za zgodą dyrektora instytutu, przedmiot ten powtórzyć, bez obowiązku uzupełnienia różnic programowych wynikających ze zmiany programu kształcenia. Powtórzenie

Seminarium magisterskiego II 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 7 dni przed terminem egzaminu dyplomowego, egzamin 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 niejawniej 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 § 66 ust. 2 Regulaminu studiów PANS w Chełmie;
- 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 magistra inżyniera oraz staje się absolwentem Uczelni i otrzymuje dyplom ukończenia studiów. W dyplomie ukończenia studiów wpisuje się wynik studiów ustalony zgodnie z § 65 ust. 2 i 5 Regulaminu studiów PANS 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.