

Nazwa wydziału	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Nazwa kierunku	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Poziom studiów	pierwszego stopnia
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Język prowadzenia studiów	polski
Dyscypliny naukowe, do których przypisany jest kierunek (udział procentowy) (w przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny, wskazuje się dyscyplinę wiodącą, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się)	Nauki inżynieryjno-techniczne - dyscypliny: automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne - 10,00% inżynieria mechaniczna - 90,00%
W przypadku zawodu, o którym mowa w art. 68 Ustawy, standardy kształcenia, na podstawie których będą prowadzone studia (opis standardów kształcenia (w przypadku zawodów uwzględniających standardy kształcenia, na podstawie których będą prowadzone studia ePW)	nie dotyczy
Liczba semestrów studiów	7
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier
Kierunkowe efekty uczenia się	patrz tabela z efektami uczenia się
Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia (należy uwzględnić również praktyki zawodowe, jeśli praktyka jest przewidziana	W procesie kształcenia na kierunku MiPM stosowane są następujące metody weryfikacji: kolokwium pisemne, egzamin pisemny (forma testowa lub otwarta), egzamin ustny, wykonanie i obrona projektu, prace domowe, ocena aktywności w trakcie zajęć i sprawozdanie (metody stosowane w zajęciach laboratoryjnych).
Łączna liczba godzin zajęć	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego: 2811
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów (wraz z obowiązkowymi praktykami)	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego: 214

Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego: 119
Liczba punktów ECTS jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego: 6
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego na studiach prowadzonych w formie stacjonarnej	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego: 90
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie)	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego: 73 (34%)
Dla studiów o profilu praktycznym: Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach przedmiotów/zajęć kształtujących umiejętności praktyczne (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie)	nie dotyczy
Dla studiów o profilu ogólnoakademickim: Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie), z uwzględnieniem udziału studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego: 191 (89%)

Liczba punktów ECTS, jaka może być uzyskana w ramach kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość: (liczba punktów ECTS nie może być większa niż 50% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku studiów o profilu praktycznym albo 75% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim).	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego: 0
Łączna liczba godzin z matematyki	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego: 330
Łączna liczba punktów ECTS z matematyki	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego: 25
Łączna liczba godzin z fizyki	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego: 330
Łączna liczba punktów ECTS z fizyki	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego: 27
Łączna liczba godzin z języków obcych	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego: 180
Łączna liczba punktów ECTS z języków obcych	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego: 12
Liczba punktów ECTS za pracę dyplomową	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego: 15
WYMIAR, ZASADY, FORMA PRAKTYK ZAWODOWYCH	Wymiar praktyk: 4 tygodnie. Liczba punktów ECTS: 4. Zasady i forma odbywania praktyk: zgodnie z zarządzeniem Rektora PW nr 45/2021. Miejscem praktyk mogą być: (a) przedsiębiorstwa zamujące się projektowaniem, produkcją lub testowaniem i homologacją urządzeń/ maszyn/systemów technicznych wpisujących się w szeroko rozumianą inżynierię mechaniczną, (b) firmy świadczące usługi na rynku badań stosowanych, a także zajmujące się wzdrożeniami wyników takich badań, (c) branżowe jednostki naukowo-badawcze o profilu działalności powiązanym z szeroko pojętą inżynierią mechaniczną. Student ma prawo zgłoszenia z własnej inicjatywy miejsca odbywania praktyki i podjęcia jej po uzyskaniu akceptacji opiekuna praktyk na kierunku MiPM i prodziekana ds. studenckich. Student może także skorzystać z wydziałowej oferty praktyk przygotowanej dla tego kierunku. Praktyki mogą odbywać się w instytucjach zagranicznych, o ile profil ich działalności jest powiązany z kierunkiem studiów.

Opis przedmiotów obieralnych	W programie studiów stacjonarnych 1-ego stopnia na kierunku MiPM przedmioty obieralne oferowane są na semestrach 6 i 7, w formie modułów liczących, odpowiednio, 7 i 8 punktów ECTS. Student jest zobowiązany do wyboru i zaliczenia przedmiotów o łącznej sumie punktów ECTS nie mniejszej niż podane wyżej wartości. Lista przedmiotów sugerowanych dla semestru 6 obejmuje 5 przedmiotów: Aerodynamika 1 (2 ECTS), Aerodynamika pojazdów (2 ECTS), Metody komputerowe w spalaniu (2 ECTS), Mechanika lotu 2 (3 ECTS) i Podstawy teorii sygnałów (3 ECTS). Lista przedmiotów sugerowanych do wyboru w semestrze 7 obejmuje kursy: Lotnicze silniki turbinowe (2 ECTS), Turbiny energetyczne (2 ECTS), Technologie wodorowe (2 ECTS), Energetyka wiatrowa 1 (2 ECTS) i Podstawy automatyki sterowania 3 (4 ECTS). Student ma prawo wnioskować o uczestnictwo w przedmiotach spoza w/w list, o ile dotyczą one zagadnień powiązanych z kierunkiem studiów, a wniosek uzyska pozytywną opinię opiekuna kierunku. W programie studiów zamieszczono przykładowe przedmioty obieralne, przedmiotem obieralnym może być przedmiot spoza przedstawionej listy. Przedmioty obieralne na studiach I stopnia na kierunku Mechanika i projektowanie maszyn realizowane są w ramach specjalności na następujących zasadach: • w pierwszym semestrze studiów student wybiera 1 z przedmiotów w wymiarze po 30h (2 ECTS) każdy z grupy przedmiotów humanistyczno-ekonomiczno-społecznych. • w drugim semestrze studiów student wybiera 1 z przedmiotów w wymiarze po 30h (2 ECTS) każdy z grupy przedmiotów humanistyczno-ekonomiczno-społecznych. • w trzecim semestrze studiów student wybiera 1 z przedmiotów w wymiarze po 30h (2 ECTS) każdy z grupy przedmiotów humanistyczno-ekonomiczno-społecznych. • w szóstym semestrze studiów student wybiera przedmioty w wymiarze minimum 7 ECTS każdy z grupy przedmiotów obieralnych. • w siódmym semestrze studiów student wybiera przedmioty w wymiarze minimum 8 ECTS każdy z grupy przedmiotów obieralnych.
------------------------------	---

EFEKTY UCZENIA SIĘ

(opis zakładanych efektów uczenia się dla kierunków w odniesieniu do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji)

Jednostka: Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Nazwa kierunku studiów: Mechanika i Projektowanie Maszyn
Poziom kształcenia: pierwszego stopnia
Profil kształcenia: Ogólnoakademicki

Kod efektu	Opis efektu	Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk PRK	Odniesienie do charakterystyk II stopnia PRK
Wiedza			
MiBM1_W01	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie matematyki inżynierskiej, podstaw fizyki technicznej i chemii, konieczną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań związanych z Mechaniką i Projektowaniem Maszyn.	P6U_W	I_P6S_WG_O
MiBM1_W02	Ma podstawową wiedzę w zakresie wybranych dyscyplin technicznych i nietechnicznych powiązanych z kierunkiem MiPM, obejmującą m.in. zagadnienia: nauki o materiałach, inżynierii wytwarzania, elektrotechniki i elektroniki, sterowania i regulacji, programowania komputerów i metod numerycznych, organizacji i zarządzania.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
MiBM1_W03	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki ogólnej, mechaniki ciała stałego oraz wytrzymałości materiałów i konstrukcji. Zna podstawowe metody analiz i wspomagające je narzędzia komputerowe w tym zakresie wiedzy.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O

MiBM1_W04	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie termodynamiki, wymiany ciepła oraz mechaniki płynów, dotyczącą zjawisk i procesów technicznych typowych dla inżynierii mechanicznej.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
MiBM1_W05	Ma szczegółową wiedzę dotyczącą metod modelowania w inżynierii mechanicznej, w tym zasady i procedurę tworzenia modeli stanów i procesów, charakterystycznych dla urządzeń mechanicznych, umożliwiających prowadzenie obliczeń inżynierskich oraz badań analitycznych i eksperymentalnych.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
MiBM1_W06	Ma szczegółową wiedzę o ogólnych i szczegółowych zasadach projektowania urządzeń mechanicznych, w tym o zasadach i procedurach prowadzenia obliczeń inżynierskich, wspomagających proces projektowania.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
MiBM1_W07	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie metod pomiarowych wielkości mechanicznych i cieplno-przepływowych z uwzględnieniem analizy dokładności pomiarów.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
MiBM1_W08	Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą zasad grafiki inżynierskiej i zapisu konstrukcji oraz nowoczesnych komputerowych systemów CAD/CAM/CAE wspomagających projektowanie maszyn i urządzeń mechanicznych.	P6U_W	I_P6S_WG_O
MiBM1_W09	Ma wiedzę ogólną o strukturze typowych urządzeń i systemów technicznych oraz ich zespołach, w tym o układach przenoszenia napędu. Ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń i systemów, zwłaszcza o fazach ich projektowania, wytwarzania i eksploatacji.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
MiBM1_W10	Ma podstawową wiedzę o niezawodności urządzeń mechanicznych i bezpieczeństwie związanym z ich eksploatacją oraz o metodach uwzględniania tych problemów w projektowaniu obiektów.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
MiBM1_W11	Ma wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej, w tym wiedzę z zakresu ekonomii, organizacji i zarządzania, norm i przepisów.	P6U_W	III_P6S_WK I_P6S_WK
MiBM1_W12	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, oraz prowadzenia działalności gospodarczej. Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.	P6U_W	III_P6S_WK I_P6S_WK
MiBM1_W13	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej.	P6U_W	III_P6S_WK I_P6S_WK
Umiejętności			
MiBM1_U01	Potrafi przygotować w języku polskim i języku angielskim sprawozdanie z wykonanej pracy badawczej lub opracowanie innego typu dotyczące problematyki Mechaniki i Projektowania Maszyn.	P6U_U	I_P6S_UK
MiBM1_U02	Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i w języku angielskim prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu inżynierii mechanicznej oraz prowadzić dyskusję dotyczącą tej prezentacji.	P6U_U	I_P6S_UK
MiBM1_U03	Ma umiejętność samokształcenia się.	P6U_U	I_P6S_UU

MiBM1_U04	Ma umiejętności językowe w zakresie Mechaniki i Projektowania Maszyn zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P6U_U	I_P6S_UK
MiBM1_U05	Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżyniera mechanika, w szczególności pozyskiwać informacje z literatury i zasobów Internetu, a także dokonywać ich krytycznej oceny i interpretacji.	P6U_U	I_P6S_UW_O
MiBM1_U06	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty wspomagające proces projektowania urządzeń technicznych, w tym pomiary i symulacje komputerowe. Potrafi opracować i interpretować uzyskane wyniki oraz wyciągać wnioski, także przy wykorzystaniu metod statystyki matematycznej.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
MiBM1_U07	Potrafi dostrzegać problemy inżynierskie w zakresie inżynierii mechanicznej oraz formułować zadania wynikające z nich i koncepcje rozwiązań tych zadań. Potrafi wykorzystać istniejące modele zjawisk i procesów w badaniach analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalnych.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
MiBM1_U08	Ma zdolność dostrzegania ograniczeń fizycznych, prawnych, normalizacyjnych i ekonomicznych konieczną w formułowaniu zadań inżynierskich.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
MiBM1_U09	Ma zdolność widzenia określonej całości, której częścią jest rozwiązywany problem, i przy formułowaniu zadań inżynierskich potrafi integrować wiedzę z różnych obszarów technicznych i nietechnicznych (w tym – ekonomii, organizacji i zarządzania).	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
MiBM1_U10	Potrafi zaprojektować proste urządzenie mechaniczne lub system, uwzględniając ograniczenia techniczne i nietechniczne. W procesie projektowania potrafi wykorzystywać także wiedzę niezwiązaną bezpośrednio z szeroko rozumianą mechaniką, w szczególności dotyczącą: zjawisk elektrycznych (w tym przy doborze urządzeń elektrycznych i elektronicznych do układów mechanicznych), automatyki i robotyki, w tym zastosowań układów sterowania i regulacji w układach mechanicznych, systemów operacyjnych, baz danych i sieci komputerowych, metod numerycznych, wspomagających badania i obliczenia w zakresie inżynierii mechanicznej.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
MiBM1_U11	Potrafi projektować i konstruować elementy maszyn i układy mechaniczne z wykorzystaniem metod CAD/CAM/CAE.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
MiBM1_U12	Potrafi wykorzystać i/lub przystosować modele zjawisk i procesów charakterystycznych dla inżynierii mechanicznej, niezbędne do prowadzenia obliczeń inżynierskich oraz badań analitycznych i eksperymentalnych, w tym modele: eksploatacji obiektu, przebiegu obciążeń i naprężeń, wymiany ciepła i masy oraz procesu spalania, właściwości materiałów i elementów oraz wpływu na nie technik wytwarzania.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
MiBM1_U13	W procesie projektowania potrafi dobrać właściwe techniki wytwarzania elementów urządzeń mechanicznych niezbędne do nadania im cech, umożliwiających poprawne funkcjonowanie projektowanego urządzenia.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O

MiBM1_U14	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym w aspekcie niezawodności, a zwłaszcza bezpieczeństwa. Potrafi przeprowadzić analizę niezawodności projektowanego przez siebie urządzenia lub systemu (lub już eksploatowanego) oraz analizę bezpieczeństwa związanego z jego funkcjonowaniem, a wyniki analiz wykorzystać do wprowadzania ulepszeń ze względu na niezawodność i bezpieczeństwo.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
MiBM1_U15	Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą. Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	P6U_U	I_P6S_UO
MiBM1_U16	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne: urządzenia, systemu i procesu. Potrafi zaproponować sposoby ulepszeń.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
MiBM1_U17	Potrafi praktycznie wykorzystać metody matematyczne, metody numeryczne oraz komputerowe metody symulacyjne do modelowania prostych zagadnień technicznych typowych dla Mechaniki i Projektowania Maszyn.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
Kompetencje społeczne			
MiBM1_K01	Ma świadomość ważności roli i odpowiedzialności społecznej inżyniera. Dostrzega wpływ działalności inżynierskiej na życie i zdrowie ludzi oraz środowisko naturalne.	P6U_K	I_P6S_KO
MiBM1_K02	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie i innych zadania, w tym najskuteczniejsze sposoby rozwiązania określonego problemu inżynierskiego.	P6U_K	I_P6S_KK
MiBM1_K03	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu, w tym problemy etyczne.	P6U_K	I_P6S_KR
MiBM1_K04	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i poszerzania jej przez całe życie. Potrafi uzupełniać własną wiedzę i umiejętności, niezbędne do twórczej pracy w zawodzie inżyniera.	P6U_K	I_P6S_KK

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-BHP
Nazwa przedmiotu	Szkolenie BHP
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S1-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	0

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	4.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	0
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Celem szkolenia BHP jest zapoznanie studentów z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, identyfikacją zagrożeń występujących w środowisku zawodowym oraz metodami zapobiegania wypadkom. Uczestnicy zdobywają wiedzę niezbędną do bezpiecznego wykonywania obowiązków na uczelni oraz podczas praktyk zawodowych.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi stosować podstawowe zasady BHP, zasady udzielania pierwszej pomocy i zasady postępowania w przypadku zagrożenia pożarowego, niezbędne do bezpiecznego zachowania, przebywania i poruszania się na terenie Uczelni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U15

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-PB
Nazwa przedmiotu	Przysposobienie biblioteczne
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S1-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	0

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	2.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	0
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Celem szkolenia bibliotecznego jest zapoznanie studentów z zasadami korzystania ze zbiorów bibliotecznych oraz systemów informacyjnych uczelni. Uczestnicy zdobywają umiejętności samodzielnego wyszukiwania, oceny oraz efektywnego wykorzystywania źródeł informacji naukowej.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku studiów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-1001
Nazwa przedmiotu	Algebra z geometrią
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S1-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	65	2.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	65

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	60
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	1. Liczby zespolone: Definicja i działania, postacie, własności, wzór de Moivre'a. 2. Wielomiany: Rozkład na czynniki, podstawowe twierdzenie algebry, wielomiany o współczynnikach rzeczywistych. 3. Algebra macierzy: Definicja, działania i ich własności, wyznacznik, macierz odwrotna i pseudoodwrotna, równania macierzowe. 4. Układy równań liniowych: Macierz układu i jej rząd, warunki istnienia i jednoznaczności rozwiązań, układy nadokreślone i niedookreślone, twierdzenie Kroneckera-Capellego, metoda Cramera, metoda eliminacji Gaussa. 5. Przestrzeń liniowa: Definicja, liniowa niezależność wektorów, baza, wymiar, rozkład wektora w bazie, macierz zmiany bazy, ortogonalizacja. 6. Przekształcenia liniowe: Macierz, rząd, jądro i obraz przekształcenia liniowego, przekształcenie sprzężone. 7. Zagadnienia własne i rozkłady macierzy: Wektory i wartości własne, zagadnienie diagonalizacji, własności widmowe pewnych klas macierzy, twierdzenie Cayleya-Hamiltona, podstawowe rozkłady macierzy (LU, QR, SVD) i ich zastosowania. 8. Geometria analityczna w R^3: Proste i płaszczyzny oraz analiza ich wzajemnego położenia, krzywe stożkowe, powierzchnie drugiego stopnia (kwadryki), powierzchnie obrotowe, powierzchnie prostokątne, parametryzacja krzywych i powierzchni. 9. Elementy geometrii różniczkowej: Wektor styczny i płaszczyzna normalna do krzywej, krzywizna, skręcenie, trójskian Freneta.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student zna arytmetykę liczb zespolonych oraz wielomianów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01
Kod efektu	W2
Opis	Student posiada podstawową wiedzę w zakresie algebry macierzy oraz teorii wyznaczników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01
Kod efektu	W3
Opis	Student zna warunki istnienia i jednoznaczności rozwiązań układów równań liniowych oraz metody ich wyznaczania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01
Kod efektu	W4
Opis	Student zna podstawowe pojęcia teorii przestrzeni liniowych oraz przekształceń liniowych. Rozumie pojęcia wartości własnej i wektora własnego macierzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01
Kod efektu	W5
Opis	Student zna podstawowe rozkłady macierzy i ich wybrane zastosowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01
Kod efektu	W6
Opis	Student zna podstawy geometrii analitycznej w przestrzeniach dwu- i trójwymiarowej. Zna podstawowe fakty dotyczące powierzchni stopnia drugiego oraz krzywych.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01
---	-----------

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student posługuje się arytmetyką liczb zespolonych. Potrafi wyznaczać pierwiastki wielomianów i rozkładać je na czynniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U17
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wykonywać podstawowe operacje na macierzach i wyznacznikach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U17
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi rozwiązywać układy równań liniowych wykorzystując poznane metody.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U17
Kod efektu	U4
Opis	Student analizuje podstawowe własności przekształceń liniowych oraz ich zastosowania w wybranych zagadnieniach aplikacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U17
Kod efektu	U5
Opis	Student potrafi wyznaczać wartości i wektory własne macierzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U17
Kod efektu	U6
Opis	Student potrafi posłużyć się podstawowymi rozkładami macierzy w wybranych zastosowaniach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U17
Kod efektu	U7
Opis	Student potrafi opisywać proste i płaszczyzny w przestrzeni oraz badać relacji między nimi. Rozpoznaje i analizuje podstawowe typy krzywych i powierzchni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U17

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi efektywnie i terminowo realizować postawione zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-1002
Nazwa przedmiotu	Analiza 1
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S1-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	6

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	6
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	65	2.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	85	3.40
Razem	150	6.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	65

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	85
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	1. Ciągi liczbowe: Granica ciągu, własności ciągów zbieżnych, liczba e. Indukcja matematyczna. 2. Granice i ciągłość funkcji jednej zmiennej: Granice funkcji, ciągłość, własności funkcji ciągłych. Przegląd funkcji elementarnych. 3. Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej: Pochodna i różniczka funkcji jednej zmiennej, twierdzenie de l'Hospitala, pochodne wyższych rzędów, wzór Taylora. Własności funkcji różniczkowalnych, monotoniczność, ekstrema, wklęsłość/wypukłość funkcji. 4. Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej: Podstawowe metody obliczania całek nieoznaczonych, całkowanie przez części i przez podstawienie. Definicja i własności całki oznaczonej Riemanna. Zastosowania geometryczne całki oznaczonej. Całki niewłaściwe pierwszego i drugiego rodzaju.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student zna podstawowe twierdzenia dotyczące ciągów zbieżnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01
Kod efektu	W2
Opis	Student zna podstawowe twierdzenia dotyczące granic i ciągłości funkcji jednej zmiennej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01
Kod efektu	W3
Opis	Student zna podstawowe twierdzenia i definicje rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01
Kod efektu	W4
Opis	Student zna podstawowe metody całkowania i przykłady zastosowań rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student umie wyznaczać granice ciągów liczbowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U17
Kod efektu	U2
Opis	Student umie obliczać granice funkcji i badać jej ciągłość.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U17
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi obliczać pochodne funkcji jednej zmiennej, badać monotoniczność i ekstrema funkcji, wyznaczać równanie stycznej do wykresu oraz stosować twierdzenie de l'Hospitala do obliczania granic.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U17
Kod efektu	U4
Opis	Student potrafi obliczać wybrane całki nieoznaczone, oznaczone i niewłaściwe. Student umie stosować całki oznaczone w wybranych zagadnieniach geometrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U17

Kompetencje społeczne

Część I

Kod efektu	K1
Opis	Ma świadomość konieczności samokształcenia, systematyczności i dokładności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-1010
Nazwa przedmiotu	Chemia
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S1-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	47	1.88
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	47

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	28
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Przedmiot Chemia obejmuje kluczowe zagadnienia związane ze strukturą materii, właściwościami pierwiastków oraz podstawowymi prawami rządzącymi reakcjami chemicznymi. Studenci zapoznają się z budową atomu, układem okresowym pierwiastków, rodzajami wiązań chemicznych oraz zasadami równowag chemicznych. Istotnym elementem kursu jest efekt energetyczny reakcji chemicznych, w tym pojęcia entalpii, entropii i energii swobodnej Gibbsa. Ponadto omawiane są zagadnienia związane z elektrochemią, takie jak szereg elektrochemiczny metali, podstawy teoretyczne procesów korozyjnych, ogniwa galwaniczne, akumulatory i ogniwa paliwowe. Kurs obejmuje również aspekty praktyczne, takie jak metody rozdzielania mieszanin, rozpuszczalność substancji w kontekście przygotowania wody w instalacjach technicznych oraz chemiczne metody oczyszczania spalin. Zdobyta wiedza stanowi podstawę do dalszego kształcenia w dziedzinie nauk technicznych.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę na temat budowy atomu, możliwych konfiguracji elektronowych oraz konsekwencji z nich wynikających, w tym różnego rodzaju wiązania chemiczne, położenia atomu w układzie okresowym, właściwości materii utworzonej z atomów należących do różnych grup układu okresowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01
Kod efektu	W2
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę na temat przebiegu podstawowych reakcji chemicznych ze szczególnym uwzględnieniem reakcji w roztworach wodnych, reakcji spalania oraz reakcji utleniania-redukcji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01
Kod efektu	W3
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę na temat warunków przebiegu reakcji chemicznej, w tym energii aktywacji, katalizatora, efektów energetycznych reakcji chemicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01
Kod efektu	W4
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę na temat chemicznych podstaw procesów korozyjnych, ich przebiegu oraz sposobów zapobiegania korozji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W5
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę na temat podstaw teoretycznych działania baterii elektrochemicznych i ogniw paliwowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zdobywać wiedzę z różnych źródeł literaturowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U05
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi wykorzystywać umiejętności z zakresu matematyki do obliczeń inżynierskich

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U17
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi działać w grupie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U09
Kod efektu	U4
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U03

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Ma świadomość wpływu działalności inżynierskiej na środowisko naturalne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K01
Kod efektu	K2
Opis	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę grupową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-1005
Nazwa przedmiotu	Grafika inżynierska
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S1-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Rzuty prostokątne (rzuty Monge'a). Odwzorowanie prostych form geometrycznych i relacji zachodzących pomiędzy nimi przy wykorzystaniu metod geometrii wykreślnej (rzuty Monge'a). Odwzorowanie powierzchni drugiego stopnia. Przekroje i punkty przebicia powierzchni obrotowych oraz linie przenikania powierzchni.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I

Opis	Zna zasady odwzorowania elementów geometrycznych na kilku rzutniach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W08
Kod efektu	W2
Opis	Zna zasady tworzenia i odwzorowania brył oraz powierzchni II-go stopnia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W08
Kod efektu	W3
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat wyznaczania linii przenikania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W08

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi odwzorować elementy geometryczne i relacje geometryczne zachodzące pomiędzy nimi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U03, MiBM1_U05
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi odwzorować obrót i przeprowadzić jego analizę.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U03, MiBM1_U05
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi tworzyć i odwzorować powierzchnie II-go stopnia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U03, MiBM1_U05
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi wyznaczyć linie przenikania powierzchni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U03, MiBM1_U05

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi krytyczniej oceniać i uzupełniać posiadaną wiedzę
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-1011
Nazwa przedmiotu	Podstawy programowania
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S1-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	65	2.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	65

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	60
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Podstawowe informacje o systemach komputerowych. Pakiety biurowe i graficzne w zakresie typowych potrzeb inżynierskich (obróbka tekstu, wykresy, rysunki, obróbka danych). Wprowadzenie do programowania, algorytmy, schematy blokowe. Język programowania C - wiadomości wstępne, zmienne i stałe, operacje arytmetyczne relacyjne i logiczne, deklaracje typów prostych i złożonych, instrukcje podstawienia, instrukcje sterujące, instrukcje wejścia – wyjścia, funkcje biblioteczne, podprogramy, struktury. Podstawowe algorytmy kombinatoryczne i numeryczne.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Ma wiedzę w zakresie podstaw języka C
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W2
Opis	Ma podstawową wiedzę w zakresie wykorzystania systemu operacyjnego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi stworzyć prosty program w języku C.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U03, MiBM1_U05
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi rozwiązać proste zadanie matematyczne tworząc program w języku C.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U05
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi wykorzystać proste i zaawansowane funkcje edytora tekstu i arkusza kalkulacyjnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U01

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi przy wykorzystaniu narzędzi komputerowych rozwiązać prosty problem matematyczny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K02, MiBM1_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-1012
Nazwa przedmiotu	Materiałoznawstwo
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Materiałowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S1-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Charakterystyki głównych grup materiałowych tj. metalicznych, polimerowych, ceramicznych oraz kompozytów z uwzględnieniem m.in. poziomu wskaźników wytrzymałościowych, podatności degradacyjnej czy ceny. Podstawy kształtowania właściwości materiałów. Typowych zastosowania grup materiałów lub wybranych materiałów. Metodyka doboru materiałów na konkretne konstrukcje
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I

Opis	Zna charakterystyki głównych grup materiałowych tj. metalicznych, polimerowych, ceramicznych oraz kompozytów z uwzględnieniem m.in. poziomu wskaźników wytrzymałościowych, podatności degradacyjnej czy ceny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W03
Kod efektu	W2
Opis	Zna zależności pomiędzy budową materiałów a ich właściwościami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W03
Kod efektu	W3
Opis	Zna charakterystyczne właściwości poszczególnych grup materiałów i możliwości ich modyfikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W03

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Umie na podstawie zdobytej wiedzy i źródeł literaturowych sformułować wymagania co do materiału dla danej aplikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U10, MiBM1_U13
Kod efektu	U2
Opis	Umie korzystać z baz materiałowych i metodyki doboru materiału
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U10, MiBM1_U13
Kod efektu	U3
Opis	Umie do danej grupy materiałów dobrać obróbkę cieplną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U10, MiBM1_U13

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-1008
Nazwa przedmiotu	Mechanika 1
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S1-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	45
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Podstawowe wiadomości o siłach, moment siły, para sił. Praktyka uwalniania od więzów. Redukcja układów sił i momentów. Równania równowagi ciał obciążonych dowolnym układem sił i momentów. Tarcie poślizgowe i toczne. Geometria mas.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
------------	----

Część I

Opis	Student ma podstawową wiedzę o siłach, momentach sił, parach sił. Wie co to jest tarcie poślizgowe i toczne, geometria mas.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W03
Kod efektu	W2
Opis	Student wie jak wykorzystać rachunek wektorowy w zagadnieniach ze statyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01
Kod efektu	W3
Opis	Student zna zakres stosowalności metod statyki niutonowskiej, w tym: wie czym się różnią zagadnienia statycznie wyznaczalne od statycznie niewyznaczalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W03

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi rozwiązywać proste problemy z zakresu statyki, w szczególności: umie uwalniać od więzów, redukować układy sił i momentów oraz układać równania równowagi ciał obciążonych dowolnym układem sił i momentów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U17
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wykorzystać rachunek wektorowy w statyce niutonowskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U17
Kod efektu	U3
Opis	Student umie określić zakres stosowalności metod statyki niutonowskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U17

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student umie komunikować się w zakresie dotyczącym statyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-1009
Nazwa przedmiotu	Ochrona środowiska
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S1-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	17	0.68
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	33

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	17
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Aspekty prawne ochrony środowiska Ekologia, Ekosystem, relacje międzygatunkowe Formy ochrony środowiska Wybrane zanieczyszczenia środowiska z przemysłu i transportu(zanieczyszczenia gazowe, pyłowe, promieniowanie jonizujące, hałas ...), metody rozprzestrzeniania Efekt cieplarniany Wybrane technologie ochrony środowiska Ekonomia w ochronie Zagospodarowanie i utylizacja odpadów. Odnawialne i nieodnawialne technologie energetyczne i ich wpływ na środowisko
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	EW1
Opis	Student wie jakie procesy i relacje zachodzą w środowisku
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W11
Kod efektu	EW2
Opis	Zna podstawowe zagrożenia dla środowiska wynikające z rozwoju demograficznego i technologicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W11
Kod efektu	EW3
Opis	Ma podstawową wiedzę o międzynarodowych i krajowych regulacjach prawnych z zakresu ochrony środowiska, wie jakie formy ochrony przyrody się stosuje
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W11
Kod efektu	EW4
Opis	Posiada elementarną wiedzę o wpływie instalacji przemysłowych, w tym: energetycznych oraz transportu (lotniczego, samochodowego i kolejowego) na podstawowe elementy środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W11
Kod efektu	EW5
Opis	Zna rodzaje pospolitych zanieczyszczeń Środowiska, mechanizmy rozprzestrzeniania się oraz ich szkodliwość
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W11
Kod efektu	EW6
Opis	Zna podstawowe grupy metod ochrony środowiska w przemyśle i transporcie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W11
Kod efektu	EW7
Opis	Zna pojęcie efektu cieplarnianego i jego wpływ na funkcjonowanie życia na ziemi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W11
Kod efektu	EW8
Opis	Zna podstawowe technologie energetyki odnawialnej i nieodnawialnej i w jaki sposób oddziałują na środowisko
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W11
Kod efektu	EW9

Część I

Opis	Zna podstawowe problemy związane z systemem finansowania ochrony środowiska. Zna podstawowe mechanizmy kar i opłat ponoszonych za korzystanie ze środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W11

Umiejętności

Kod efektu	EU1
Opis	Umie ocenić zagrożenia zdrowia i życia wynikające z wybranych form zanieczyszczenia środowiska. Umie ocenić zagrożenia zdrowia i życia wynikające z wybranych form zanieczyszczenia środowiska
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U16, MiBM1_U17
Kod efektu	EU2
Opis	Potrafi obliczyć teoretyczną lub praktyczną emisję zanieczyszczeń do środowiska wynikającą ze spalania typowych paliw
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U08, MiBM1_U09
Kod efektu	EU3
Opis	Potrafi dobrać podstawowe metody ochrony środowiska do zaproponowanych warunków
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EK1
Opis	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności człowieka, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-WF001
Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne 1
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S1-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	0

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	0
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Program ćwiczeń wg oferty Studium Wychowania Fizycznego i Sportu Politechniki Warszawskiej.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Ma świadomość konieczności permanentnego podnoszenia sprawności i kondycji fizycznej, które mają korzystny wpływ na zdrowie oraz aktywność osobistą i społeczną przez całe życie. Rozumie także potrzebę rozwijania umiejętności z zakresu wybranych dyscyplin sportowych, zwiększając zarówno własne możliwości uczestnictwa w obszarze kultury fizycznej w przyszłości, jak również możliwości przekazania tych umiejętności organizując proces uczenia się innych osób i inspirując je własnym przykładem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U03
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi współpracować indywidualnie i drużynowo podczas rywalizacji sportowej w grach zespołowych realizowanych w trakcie zajęć wychowania fizycznego, podejmuje świadomie odpowiedzialność indywidualną i zespołową za wykonywanie wspólnie z drużyną działania sportowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U15
Kod efektu	U3

Część I

Opis	Ma świadomość negatywnego wpływu działalności człowieka na środowisko naturalne i rozwija naturalne potrzeby kontaktu z przyrodą uczestnicząc w programowych zajęciach z turystyki pieszej oraz obozów wędrownych i narciarskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U17

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-1003
Nazwa przedmiotu	Filozofia wobec problemów współczesności
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty HES - 1 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S1-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	1. Ogólna charakterystyka filozofii. Działy filozofii. 2. Etyka jako filozofia praktyczna. Stanowiska etyczne. Cnoty kardynalne. 3. Sztuka i jej rola w życiu społecznym. 4. Kim jest człowiek? Przegląd wybranych koncepcji podejmujących ten problem. 5. Dwie strony cywilizacji Zachodu. 6. Znaczenie chrześcijaństwa w cywilizacji Zachodu. 7. Kultura duchowa a kara śmierci, eutanazja, eksperymenty na embrionach ludzkich, klonowanie, zapłodnienie in vitro, aborcja. 8. Kultura duchowa a hedonizm, egalitaryzm, etatyzacja życia, desakralizacja świata. 9. Rozwój technologiczny a środowisko i kultura duchowa. Nadzieje i zagrożenia związane z rozwojem technologicznym. 10. Kierunki antytechniczne: romantyzm, luddyzm, ruch ekologiczny. 11. Dwa typy szkoły. Rola społeczna inteligencji technicznej. 12. Kształcenie permanentne jako wyzwanie dla współczesnego świata. 13. Dziennikarz – wyraziciel opinii czy najemnik słowa. Czy dziennikarze stanowią czwartą władzę? O środkach masowego przekazu.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia filozoficzno-społecznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W11
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi interpretować informacje w zakresie filozoficzno-społecznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U05
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K04
Kod efektu	K2
Opis	Ma świadomość wagi filozoficzno-społecznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K03
Kod efektu	K3
Opis	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K01
Kod efektu	K4
Opis	Ma świadomość roli społecznej środków masowego przekazu, potrafi dostrzec ich pozytywną i negatywną funkcję.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K02
Kod efektu	K5
Opis	Ma świadomość przestrzegania zasad etyki zawodowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-H006
Nazwa przedmiotu	Problemy cywilizacji Zachodu
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty HES - 1 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S1-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	1. Źródła cywilizacji Zachodu: filozofia grecka, wczesne chrześcijaństwo, prawo rzymskie. 2. Fundamenty cywilizacji Zachodu: chrześcijaństwo, nauki przyrodnicze oraz demokracja i technologia. 3. Procesy globalizacyjne w świecie. 4. Cywilizacja Zachodu a inne cywilizacje. 5. Dwie strony cywilizacji Zachodu: zachowawcza i postępową. 6. Czynniki rozkładowe: osłabianie sił dośrodkowych i powiększanie sił odśrodkowych. 7. Stosunek do kary śmierci, aborcji, eutanazji, klonowania. 8. Jaką rolę spełnia "polityczna poprawność"? 9. Problemy demograficzne w cywilizacji Zachodu. 10. Destrukcyjna rola anarchizmu politycznego, społecznego, prawniczego, edukacyjnego. 11. Jednostka w ponowoczesności. 12. Rozwój technologiczny a kultura duchowa - nadzieje i zagrożenia. 13. Rola społeczna inteligencji technicznej. 14. Szkolnictwo w epoce duchowego zamętu. 15. Rola mediów. Rola dziennikarzy. Czy dziennikarze są czwartą władzą?
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia filozoficzno-społecznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W11
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi dokonywać interpretacji w zakresie filozoficzno-społecznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U05
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K04
Kod efektu	K2
Opis	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K01
Kod efektu	K3
Opis	Ma świadomość roli społecznej środków masowego przekazu, potrafi dostrzec ich pozytywną i negatywną funkcję.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K02
Kod efektu	K4
Opis	Ma świadomość wagi filozoficzno-społecznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-2001
Nazwa przedmiotu	Analiza 2
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S2-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	5

Część I

01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Ćwiczenia	45.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	80	3.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	75
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	80

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	45
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych: Granica ciągu w R_n, granice i ciągłość funkcji wielu zmiennych, pochodne cząstkowe i kierunkowe, różniczkowalność. Ekstrema funkcji dwóch zmiennych. Funkcja uwikłana jednej zmiennej. Równania różniczkowe zwyczajne: Podstawowe typy równań różniczkowych zwyczajnych rzędu I, zagadnienie Cauchy'ego. Równania liniowe rzędu n o stałych współczynnikach i równanie Eulera. Układy równań różniczkowych liniowych rzędu I. Transformata Laplace'a, metoda operatorowa rozwiązywania równań różniczkowych liniowych o stałych współczynnikach. Całki wielokrotne: Całki podwójne i potrójne, zamiana zmiennych. Zastosowania geometryczne i fizyczne całek wielokrotnych. Całki krzywoliniowe: Całka krzywoliniowa nieskierowana na płaszczyźnie i w przestrzeni. Zastosowania fizyczne całek krzywoliniowych nieskierowanych. Całka krzywoliniowa skierowana na płaszczyźnie i w przestrzeni. Twierdzenie Greena, niezależność całki krzywoliniowej skierowanej od drogi całkowania. Całki powierzchniowe: Całka powierzchniowa nieorientowana. Całka powierzchniowa zorientowana. Twierdzenie Stokesa i twierdzenie Gaussa-Greena-Ostrogradskiego.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student zna podstawy rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych oraz jego zastosowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W03, MiBM1_W04, MiBM1_W05
Kod efektu	W2
Opis	Student zna wybrane typy równań różniczkowych zwyczajnych oraz metody ich rozwiązywania. Zna przykłady zastosowań równań różniczkowych zwyczajnych w naukach technicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W03, MiBM1_W04, MiBM1_W05
Kod efektu	W3
Opis	Student zna podstawy rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych i jego zastosowania w geometrii i fizyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W03, MiBM1_W04, MiBM1_W05
Kod efektu	W4
Opis	Student ma podstawową wiedzę w zakresie obliczania całek krzywoliniowych i powierzchniowych oraz ich stosowania w geometrii i fizyce. Zna podstawowe pojęcia analizy wektorowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W03, MiBM1_W04, MiBM1_W05
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student umie wyznaczać granice i badać ciągłość funkcji wielu zmiennych. Potrafi wyznaczać pochodne cząstkowe, kierunkowe, gradient. Umie badać różniczkowalność funkcji wielu zmiennych i obliczać różniczkę zupełną. Umie wyznaczać ekstrema funkcji dwóch zmiennych. Potrafi badać własności funkcji uwikłanej jednej zmiennej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U12, MiBM1_U17
Kod efektu	U2

Część I	
Opis	Student umie rozwiązywać wybrane typy równań różniczkowych zwyczajnych. Potrafi wyznaczać rozwiązania spełniające podane warunki początkowe lub brzegowe. Umie rozwiązywać układy równań liniowych I rzędu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U12, MiBM1_U17
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi obliczać całki podwójne i potrójne, w tym wykorzystywać twierdzenie o zamianie zmiennych. Potrafi stosować całki wielokrotne w wybranych zagadnieniach geometrycznych i fizycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U12, MiBM1_U17
Kod efektu	U4
Opis	Student potrafi obliczać proste całki krzywoliniowe i powierzchniowe oraz stosować je w geometrii i fizyce. Potrafi wyznaczać potencjał pola wektorowego i wykorzystywać go do obliczania całki krzywoliniowej skierowanej. Umie zastosować twierdzenia Greena, Stokesa oraz Gaussa-Greena-Ostrogradskiego do obliczania wybranych całek.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U12, MiBM1_U17
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student ma świadomość konieczności samokształcenia, systematyczności i dokładności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K02, MiBM1_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-2002
Nazwa przedmiotu	Elektrotechnika 1
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S2-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	100	3.80 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	50
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Teoria obwodów elektrycznych. Rozwiązywanie obwodów elektrycznych prądu stałego i przemiennego zawierających elementy RLC (metod symboliczną). Rezonans w obwodach elektrycznych. Układy trójfazowe, moc w układach trójfazowych. Obwody sprzężone magnetycznie i magnetowody. Stany nieustalone w obwodach RLC. Czwórnik. Podstawy działania maszyn elektrycznych. Ochrona przeciwporażeniowa.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W1
Opis	Student zna prawa Ohma i Kirchhoffa dla obwodów elektrycznych i magnetycznych, zna metody wyznaczania stanów pracy obwodów elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W2
Opis	Student wie jak wytwarzany jest prąd trójfazowy i rozumie stosowanie układów trójfazowych 3 i 4-przewodowych niskiego napięcia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W3
Opis	Student rozumie podstawy analizy stanów nieustalonych, środków ochrony przeciwporażeniowej i działania maszyn elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student posiada umiejętność rozwiązywania obwodów elektrycznych prądu stałego i sinusoidalnie zmiennego 1-fazowego i 3-fazowego w stanie ustalonym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U10
Kod efektu	U2
Opis	Student umie porównać i zastosować podstawowe maszyny elektryczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U10
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi opisać i rozwiązać prosty obwód magnetyczny oraz w stanie nieustalonym prosty obwód elektryczny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U10
Kod efektu	U4
Opis	Student potrafi dobrać podstawowe elementy ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach niskiego napięcia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U10

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-2008
Nazwa przedmiotu	Wstęp do metod numerycznych
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S2-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	1. Interpolacja wielomianowa: metody Lagrange'a i Newtona, efekt Runge i węzły Czebyszewa. 2. Zagadnienie aproksymacji w sensie najmniejszych kwadratów: sformułowanie i interpretacja geometryczna, metoda równań normalnych. 3. Całkowanie numeryczne: metody trapezów i Simpsona, metoda Gaussa-Legendre'a. 4. Rozwiązywanie nieliniowych równań algebraicznych: metoda bisekcji, metoda siecznych i stycznych (Newtona), analiza zbieżności. 5. Zagadnienie początkowe dla równań różniczkowych zwyczajnych: sprowadzenie zagadnienia do postaci standardowej, metoda Eulera i analiza zbieżności, jednokrokowe metody wyższych rzędów, standardowa metoda RK4, zagadnienie doboru kroku całkowania. 6. Interpolacja funkcjami sklejanymi 3-ego stopnia: sformułowanie zagadnienia, warunki na końcach przedziału interpolacji, układ trójdziagonalny i algorytm Thomasa. 7. Metoda eliminacji Gaussa: sformułowanie metody, metoda z wyborem elementu głównego, faktoryzacja LU macierzy i jej zastosowania.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Ma elementarną wiedzę w zakresie sformułowania i numerycznego rozwiązywania zagadnień interpolacji i aproksymacji wielomianowej, zna koncepcję interpolacji przy użyciu funkcji sklepanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W2
Opis	Zna podstawowe algorytmy numeryczne przybliżonego obliczania całek oznaczonych funkcji jednej zmiennej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W3
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu elementarnych algorytmów numerycznych stosowanych do pojedynczego nieliniowego równania algebraicznego oraz do układów równań liniowych (metody eliminacji).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W4
Opis	Ma elementarną wiedzę z zakresu pojęć i podstawowych technik numerycznych stosowanych do zagadnień początkowych sformułowanych dla równań różniczkowych zwyczajnych i ich układów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi omówić podstawowe właściwości (w tym: wady i zalety) poznanych algorytmów, a także zilustrować je przykładami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U17
Kod efektu	U2
Opis	Wykorzystując podane procedury biblioteczne, potrafi zapisać wybrane algorytmy numeryczne w postaci kodów komputerowych zapisanych w języku wysokiego poziomu.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U17
Kod efektu	U3
Opis	Wykorzystując podane środowisko programistyczne, potrafi uruchomić programy komputerowe realizujące poznane algorytmy numeryczne oraz weryfikować poprawność uzyskanych wyników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U17
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi samodzielnie rozwiązać na komputerze zagadnienie obliczeniowe z dziedziny metod numerycznych lub mechaniki, dokonać krytycznej analizy otrzymanych wyników i przygotować raport w formie elektronicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U01, MiBM1_U17

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-2004
Nazwa przedmiotu	Mechanika 2
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S2-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	65	2.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	65

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	60
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia	1. Wiadomości wstępne: wprowadzenie do mechaniki, zagadnienia którymi zajmuje się kinematyka i dynamika punktu i ciała sztywnego, historia rozwoju mechaniki. 2. Kinematyka punktu materialnego: definicja punktu materialnego, prędkość i przyspieszenie, różne układy współrzędnych, równania ruchu, ruch złożony, kinematyka zbioru punktów materialnych. 3. Kinematyka bryły sztywnej: definicja ciała sztywnego, położenie i orientacja, kinematyczne równania ruchu, prędkość i przyspieszenia kątowe, kinematyka ruchów szczególnych, ruch złożony. 4. Dynamika punktu materialnego: wprowadzenie do dynamiki, inercjalne układy odniesienia, równania ruchu swobodnego, równania ruchu nieswobodnego podstawy drgań, dynamika punktu w ruchu wypadkowym, twierdzenia dynamiki punktu materialnego, twierdzenia w opisie całkowym, zasada zachowania pędu, energia kinetyczna, praca sił, dynamika punktu o zmiennej masie, dynamika układu punktów. 5. Dynamika ciała sztywnego: definicja ciała sztywnego, geometria mas i momenty bezwładności, prawa bilansowe mechaniki ciała sztywnego, prawa bilansowe w postaci całkowitej, zasady zachowania, prawa bilansowe w nieinercjalnym układzie odniesienia, energia kinetyczna, dynamiczne równania ruchu – podejście energetyczne, dynamika ruchów szczególnych, ruch wokół własnej osi, ruch płaski, ruch kulisty zjawiska giroskopowe, dynamika ruchu ogólnego, dynamika ruchu układu ciał sztywnych.
Wykład	1. Wiadomości wstępne: wprowadzenie do mechaniki, zagadnienia którymi zajmuje się kinematyka i dynamika punktu i ciała sztywnego, historia rozwoju mechaniki. 2. Kinematyka punktu materialnego: definicja punktu materialnego, prędkość i przyspieszenie, różne układy współrzędnych, równania ruchu, ruch złożony, kinematyka zbioru punktów materialnych. 3. Kinematyka bryły sztywnej: definicja ciała sztywnego, położenie i orientacja, kinematyczne równania ruchu, prędkość i przyspieszenia kątowe, kinematyka ruchów szczególnych, ruch złożony. 4. Dynamika punktu materialnego: wprowadzenie do dynamiki, inercjalne układy odniesienia, równania ruchu swobodnego, równania ruchu nieswobodnego podstawy drgań, dynamika punktu w ruchu wypadkowym, twierdzenia dynamiki punktu materialnego, twierdzenia w opisie całkowym, zasada zachowania pędu, energia kinetyczna, praca sił, dynamika punktu o zmiennej masie, dynamika układu punktów. 5. Dynamika ciała sztywnego: definicja ciała sztywnego, geometria mas i momenty bezwładności, prawa bilansowe mechaniki ciała sztywnego, prawa bilansowe w postaci całkowitej, zasady zachowania, prawa bilansowe w nieinercjalnym układzie odniesienia, energia kinetyczna, dynamiczne równania ruchu – podejście energetyczne, dynamika ruchów szczególnych, ruch wokół własnej osi, ruch płaski, ruch kulisty zjawiska giroskopowe, dynamika ruchu ogólnego, dynamika ruchu układu ciał sztywnych.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student wie jak rozwiązywać proste problemy z zakresu mechaniki newtonowskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W03
Kod efektu	W2

Część I

Opis	Student wie jak wykorzystać rachunek różniczkowy i całkowy w zagadnieniach kinematyki i dynamiki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W03
Kod efektu	W3
Opis	Student zna zakres stosowalności kinematyki i dynamiki niutonowskiej. Zna paradygmat tej dyscypliny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W03

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student umie rozwiązywać proste problemy z zakresu kinematyki i dynamiki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07
Kod efektu	U2
Opis	Student umie wykorzystać podstawy rachunku różniczkowego i całkowego w kinematyce i dynamice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07
Kod efektu	U3
Opis	Student umie określić obszar zagadnień, gdzie można skutecznie stosować narzędzia mechaniki niutonowskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student umie komunikować się w zakresie dotyczącym kinematyki i dynamiki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-2005
Nazwa przedmiotu	Termodynamika 1
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S2-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	65	2.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	65

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	60
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	• I zasada termodynamiki. Energia wewnętrzna. Praca i ciepło jako sposoby transportu energii pomiędzy układami. Bilans energetyczny układu zamkniętego. Wymiana energii w układach otwartych. • Entropia jako miara nieodwracalności procesów. Obiegi termodynamiczne. Sprawność obiegów silnikowych i współczynnik wydajności obiegów chłodniczych. II zasada termodynamiki – różne sformułowania. Charakterystyczne przemiany nieodwracalne. • Gaz doskonały – właściwości i prawa gazów doskonałych. Charakterystyczne przemiany: izochoryczne, izobaryczne, izotermiczne, adiabatyczne. Przemiany politropowe. Modelowe obiegi gazowe. Mieszaniny gazowe – właściwości i charakterystyczne parametry. • Powietrze (gazy) wilgotne: parametry i przemiany. • Właściwości par, charakterystyczne przemiany, obiegi parowe: silnikowe i chłodnicze. • Gazy rzeczywiste. Właściwości, równania stanu. Dławienie gazu rzeczywistego. • Paliwa. Podstawowe składniki paliw i ich właściwości energetyczne, reakcje spalania. Straty związane z procesem spalania. Właściwości i analiza spalin.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawowe parametry fizyczne opisujące stan termodynamiczny układów, jak również właściwości termofizyczne substancji istotne z punktu widzenia efektów energetycznych przemian termodynamicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04
Kod efektu	W2
Opis	Rozumie ograniczenia sprawności konwersji energii w maszynach cieplnych wynikające z II zasady termodynamiki. Zna pojęcie entropii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04
Kod efektu	W3
Opis	Zna modele teoretyczne (przemiany termodynamiczne) gazowych silników cieplnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04
Kod efektu	W4
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat właściwości fizycznych oraz równania stanu dla gazów rzeczywistych. Potrafi podać różnice między gazem doskonałym i rzeczywistym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04
Kod efektu	W5
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zasad działania urządzeń chłodniczych (w ujęciu termodynamicznym).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04
Kod efektu	W6
Opis	Ma wiedzę na temat funkcjonowania siłowni parowych, w tym rozumie podstawy teoretyczne działań mających na celu podwyższenie sprawności obiegów parowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04

Umiejętności

Część I

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wykonać obliczenia bilansowe prostego układu/systemu energetycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U12
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi ocenić sprawność konwersji energii w urządzeniach cieplnych na gruncie II zasady termodynamiki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U12
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi wyznaczyć ciepło i pracę przemian odwracalnych gazu doskonałego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U12
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi wyznaczyć teoretyczną sprawność obiegu gazowego składającego się z przemian odwracalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U12
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi wyznaczyć parametry termofizyczne pary wodnej oraz pracę i ciepło przemian termodynamicznych pary wodnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U12

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-2006
Nazwa przedmiotu	Wytrzymałość konstrukcji 1
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S2-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	50
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Pojęcia podstawowe: siły wewnętrzne i zewnętrzne, naprężenia, przemieszczenia, odkształcenia. Rzeczywiste ciało materialne i jego idealizacja (ciała sprężyste, plastyczne, sprężystoplastyczne, lepko-sprężyste i plastyczne etc.), idealizacja konstrukcji i geometrii odkształceń. Ogólne zasady obliczania konstrukcji (zakres sprężysty i poza sprężysty, nośność graniczna, kruche pękanie, zmęczenie, stateczność). Analiza stanu naprężenia i odkształcenia: tensor naprężenia, związki między przemieszczeniem a odkształceniem, tensor odkształcenia, pomiary odkształceń. Prawa konstytutywne: uogólnione prawo Hooke'a, płaski stan naprężenia, płaski stan odkształcenia. Zasady oceny bezpieczeństwa: hipotezy wytrzymałościowe (σ_{max} , HMH), naprężenia zredukowane. Momenty bezwładności figur płaskich: momenty względem osi, moment dewiacji, osie główne i główne centralne. Analiza liniowych ustrojów jednowymiarowych (prętów prostych): rozciąganie i ściskanie, skręcanie swobodne, zginanie, złożone zagadnienia zginania. Wytrzymałość złożona pręta. Przykłady wyznaczania naprężeń, przemieszczeń i oceny bezpieczeństwa. Podstawowe problemy stateczności prętów.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie pojęcia opisujące stan naprężenia, stan odkształcenia oraz prawo Hooke'a.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W02, MiBM1_W03
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie pojęcia naprężenia zredukowanego i hipotez wytrzymałościowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W02, MiBM1_W03
Kod efektu	W3
Opis	Rozumie i objaśni pojęcie współczynnika bezpieczeństwa konstrukcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W02, MiBM1_W03
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Umie analizować stan naprężenia, stan odkształcenia oraz powiązanie między nimi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U12, MiBM1_U17
Kod efektu	U2
Opis	Umie analizować pracę pręta rozciąganego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U12, MiBM1_U17
Kod efektu	U3
Opis	Umie analizować pracę pręta skręcanego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U12, MiBM1_U17
Kod efektu	U4
Opis	Rozróżnia modele pracy pręta skręcanego w zależności od typu przekroju.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U12, MiBM1_U17
Kod efektu	U5
Opis	Umie analizować pracę pręta zginanego.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U12, MiBM1_U17
---	---------------------------------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-2007
Nazwa przedmiotu	Zapis konstrukcji - CAD 1
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S2-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Znormalizowane elementy rysunku technicznego. Metody rzutowania. Podstawy rysunku technicznego. Zasady wymiarowania. Rysunki wykonawcze przedmiotów utworzone na podstawie rzeczywistych obiektów. Podstawy rysunku aksonometrycznego. Zasady tworzenia rysunków złożeniowych. Ćwiczenia umiejętności odczytywania rysunków złożeniowych - rysunek wykonawczy części tworzony na podstawie rysunku złożeniowego. Zasady tworzenia dokumentacji technicznej (rysunku) na podstawie modelu geometrycznego części w systemie 3D (w jednym z dostępnych systemów)
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna zasady wykonywania rysunku warsztatowego pojedynczej części.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W08
Kod efektu	W2
Opis	Rozumie potrzebę korzystania z Polskich Norm w zakresie Rysunku Technicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W13
Kod efektu	W3
Opis	Zna zasady wykonania rysunku aksonometrycznego pojedynczej części
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W08
Kod efektu	W4
Opis	Zna zasady wykonywania rysunku złożeniowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W08
Kod efektu	W5
Opis	Ma podstawową wiedzę tworzenia dokumentacji w systemie CAD-3D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W08

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wykonać rysunek warsztatowy przedmiotu z natury.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U03, MiBM1_U05, MiBM1_U08
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi korzystać z Polskich Norm.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U03, MiBM1_U05, MiBM1_U08
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi wykonać rysunek techniczny połączenia gwintowego, wpustowego i zębatego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U03, MiBM1_U05, MiBM1_U08
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi wykonać rysunek aksonometryczny na podstawie rysunku pojedynczej części
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U03
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi wykonać rysunek złożeniowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U03, MiBM1_U05, MiBM1_U08
Kod efektu	U6
Opis	Potrafi wykonać rysunek części w oparciu o rysunek złożeniowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U03, MiBM1_U05, MiBM1_U08
Kod efektu	U7
Opis	Potrafi wykonać rysunek części przy wykorzystaniu systemu CAD-3D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U03, MiBM1_U05, MiBM1_U08

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi krytyczniej oceniać i uzupełniać posiadaną wiedzę

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K04
---	-----------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-WF002
Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne 2
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S2-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	0

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	0
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Program ćwiczeń wg oferty Studium Wychowania Fizycznego i Sportu Politechniki Warszawskiej.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Ma świadomość konieczności permanentnego podnoszenia sprawności i kondycji fizycznej, które mają korzystny wpływ na zdrowie oraz aktywność osobistą i społeczną przez całe życie. Rozumie także potrzebę rozwijania umiejętności z zakresu wybranych dyscyplin sportowych, zwiększając zarówno własne możliwości uczestnictwa w obszarze kultury fizycznej w przyszłości, jak również możliwości przekazania tych umiejętności organizując proces uczenia się innych osób i inspirując je własnym przykładem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U03
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi współpracować indywidualnie i drużynowo podczas rywalizacji sportowej w grach zespołowych realizowanych w trakcie zajęć wychowania fizycznego, podejmuje świadomie odpowiedzialność indywidualną i zespołową za wykonywanie wspólnie z drużyną działania sportowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U15
Kod efektu	U3

Część I

Opis	Ma świadomość negatywnego wpływu działalności człowieka na środowisko naturalne i rozwija naturalne potrzeby kontaktu z przyrodą uczestnicząc w programowych zajęciach z turystyki pieszej oraz obozów wędrownych i narciarskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U17

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-H002
Nazwa przedmiotu	Podstawy gospodarki rynkowej
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty HES - 2 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S2-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Współczesne systemy gospodarcze. Gospodarka rynkowa i jej typy. Rynek. Podstawowe kategorie. Ingerencja państwa w mechanizm cenowy. Struktury rynkowe. Rola państwa w gospodarce. Zawodność rynku. Zawodność państwa. Rola instytucji w gospodarce. Sektor publiczny w gospodarce mieszanej. Główne kategorie i pojęcia makroekonomii. Rachunki dochodu narodowego. Wzrost gospodarczy w krótkim i długim okresie. Pojęcie cyklu koniunkturalnego. Rynek pracy. Istota i rodzaje bezrobocia. Pieniądz. Polityka monetarna. Rynek kapitałowy. Rola rynku kapitałowego w gospodarce. Inflacja i jej skutki. Finanse publiczne i polityka fiskalna. System podatkowy państwa. Handel zagraniczny. Polityka handlowa, bilans płatniczy, kurs walutowy. Globalizacja (deglobalizacja) procesów gospodarczych.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia ekonomicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W11

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi pozyskiwać informacje oraz analizować zjawiska gospodarcze i ich wpływ na system społeczno-gospodarczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U05

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student ma potrzebę ciągłego doskonalenia się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K04
Kod efektu	K2
Opis	Student ma świadomość ważności i rozumie ekonomiczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-H005
Nazwa przedmiotu	Przedsiębiorczość w praktyce
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty HES - 2 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S2-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Podstawy zarządzania – planowanie, organizowanie, motywowanie i kontrolowanie Prawno-organizacyjne aspekty działalności gospodarczej. Finansowanie działalności gospodarczej Podstawy zarządzania strategicznego. Podstawy zarządzania finansami. Podstawy zarządzania zasobami społecznymi. Biznes plan – istota, funkcja i cele sporządzania biznesplanów Struktura i elementy składowe biznesplanu. Zasady metodycznego przygotowania biznesplanu. Podstawy etykiety w biznesie. Korespondencja urzędowa. Podstawy precedencji i tytułatury w korespondencji i na spotkaniach. Znaki towarowe. Logotypy, sygnety, logo – graficzna identyfikacja firmy/marki. Papier firmowy, wizytówki w biznesie. Kontakty międzynarodowe w biznesie. Planowanie i organizowanie wizyt i spotkań międzynarodowych. Prezentacja prac własnych – biznesplanów. Sprawdzian.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia ekonomicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W11
Kod efektu	W2
Opis	Student ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W12
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi pozyskiwać informacje w zakresie ekonomicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, potrafi je integrować, dokonywać ich interpretacji, a także formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U05
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować proces uczenia się innych osób.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K04
Kod efektu	K2
Opis	Student ma świadomość ważności i rozumie ekonomiczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K01
Kod efektu	K3
Opis	Student ma świadomość ważności współdziałania i pracy w grupie i przyjmowania w niej różnych ról.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K02
Kod efektu	K4
Opis	Student potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K03
Kod efektu	K5

Część I

Opis	Student rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć dotyczących techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-3004
Nazwa przedmiotu	Mechanika płynów 1
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe E 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe MiPM 3 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S3-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	65	2.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	65

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	60
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Treści merytoryczne przedmiotu: 1. Model płynu jako ośrodka ciągłego 2. Elementy statyki płynów: równanie i warunki równowagi, manometry, parcie płynu na ścianki, prawo Archimiedesa 3. Kinematyka płynów: opis ruchu metodą Lagrange'a i Eulera, pole wektorowe prędkości płynu, trajektorie elementów płynu i linie prądu, funkcja prądu, wirowość i twierdzenia o ruchu wirowym, tensorowy opis deformacji płynu. 4. Zasada zachowania masy i równanie ciągłości 5. Dynamika ośrodka ciągłego: tensorowy opis pola naprężeń w płynie, zasada zmienności pędu i ogólne równanie ruchu, zasada zmienności krętu i symetria tensora naprężeń. 6. Płyny lepkie: model reologiczny płynu newtonowskiego, równanie Naviera-Stokesa, zagadnienie warunków brzegowych, przykłady rozwiązań analitycznych. 7. Model płynu idealnego: równanie Eulera, całki pierwsze Bernoulliego i Cauchy-Lagrange'a, przykłady zastosowań. 8. Całkowa postać zasady zachowania pędu i jej zastosowanie do wyznaczania sił reakcji na ciała zanurzone z przepływie. Współczynniki aerodynamiczne. 9. Podobieństwo przepływów. Twierdzenie Pi. Analiza wymiarowa. 10. Elementy hydrauliki: ruch cieczy lepkiej przez przewody, równanie Bernoulliego z członami opisującymi straty ciśnienia. 11. Energia i dyssypacja w przepływach. Całka pierwsza równania energii. 12. Elementy teorii przepływów ścisłych: propagacja zaburzeń akustycznych, liczba macha, równanie energii, parametry spiętrzenia i krytyczne, podstawowe związki gazodynamiczne, prostopadła fala uderzeniowa. 13. Elementarne wprowadzenie do teorii przepływów turbulentnych: fizyczna charakterystyka przepływów turbulentnych, zagadnienie przejścia laminarno-turbulentnego, procedura uśredniania i równania Reynoldsa, problem domknięcia.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawy statyki i kinematyki ośrodka ciągłego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04, MiBM1_W05
Kod efektu	W2
Opis	Ma podstawową wiedzę w zakresie formułowania zasad zachowania dla płynu, równań opisujących jego ruch i ich całek pierwszych, a także sposobów określania reakcji aero/hydrodynamicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04, MiBM1_W05
Kod efektu	W3
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat modelu płynu newtonowskiego oraz inżynierskich metod wyznaczania ruchu laminarnego i turbulentnego cieczy lepkiej w rurociągach, zna pojęcie podobieństwa dynamicznego przepływów i znaczenie fizyczne podstawowych liczb podobieństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04, MiBM1_W05

Część I	
Kod efektu	W4
Opis	Zna podstawowe właściwości fizyczne i podstawy opisu ilościowego przepływów turbulentnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04, MiBM1_W05
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi rozwiązać proste zagadnienia inżynierskie z zakresu statyki cieczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U17
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi posłużyć się aparatem algebry i analizy wektorowej do wyznaczenia charakterystyk ruchu płynu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U17
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi rozwiązać zagadnienia wyznaczania ruchu cieczy idealnej lub rzeczywistej w prostych rurociągach posługując się podstawowym lub uogólnionym równaniem Bernoulliego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U17
Kod efektu	U4
Opis	Posługując się całkową postacią zasady zachowania pędu potrafi rozwiązać proste przypadki zagadnienia wyznaczania reakcji hydro/aerodynamicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U17
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi dokonać prostej analizy warunków podobieństwa dynamicznego, a także wykorzystać metody analizy wymiarowej do przewidywania formalnej postaci praw fizycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U17
Kod efektu	U6
Opis	Potrafi wykorzystać równanie energii do wyznaczania parametrów gazodynamicznych, a także umie określić relacje pomiędzy parametrami gazodynamicznymi przed i za prostopadłą falą uderzeniową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U17

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-3006
Nazwa przedmiotu	Podstawy automatyki i sterowania 1
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe E 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe MiPM 3 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S3-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	50
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Celem przedmiotu jest przekazanie podstawowych informacji dotyczących modelowania, analizy oraz projektowania systemów sterowania dla układów liniowych. Kurs prezentuje powiązania pomiędzy obiektami rzeczywistymi a ich reprezentacjami w postaci modeli fizycznych i matematycznych. Główne tematy przedmiotu oscylują wokół własności i zalet sprzężenia zwrotnego w układach sterowania, podstaw analizy systemów sterowania w dziedzinie czasu i częstotliwości, stabilności układów dynamicznych, kryteriów stabilności, podstaw projektowania układów sterowania w dziedzinie częstotliwości.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student zna podstawowe struktury układów sterowania, w tym układy ze sprzężeniem zwrotnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W2
Opis	Student zna pojęcie transformaty Laplace'a i jej rolę w analizie i syntezie układów sterowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W02, MiBM1_W05
Kod efektu	W3
Opis	Student zna pojęcie zmiennych stanu, równań stanu i wyjścia w opisie układów dynamicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W02, MiBM1_W05
Kod efektu	W4
Opis	Student zna pojęcie transmitancji operatorowej i widmowej obiektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W02, MiBM1_W05
Kod efektu	W5
Opis	Student zna i rozumie koncepcję metod częstotliwościowych i ich rolę w analizie i syntezie układów sterowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W02, MiBM1_W05
Kod efektu	W6
Opis	Student zna podstawy regulacji PID.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02, MiBM1_W05, MiBM1_W06
Kod efektu	W7
Opis	Student zna twierdzenie o stabilności dla układów liniowych oraz zna wybrane kryteria oceny stabilności układów liniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02, MiBM1_W05

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprezentować przykłady układów ze sprzężeniem zwrotnym występujące w działalności inżynierskiej i potrafi opisać ich własności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U02, MiBM1_U03, MiBM1_U10
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi obliczyć transmitancję operatorową mając zlinearyzowany model systemu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U10
Kod efektu	U3

Część I

Opis	Student potrafi obliczyć transmitancję operatorową układu mając jego model w przestrzeni stanu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U10
Kod efektu	U4
Opis	Student potrafi obliczyć i zinterpretować odpowiedź liniowego układu dynamicznego na podane wymuszenie przy danej transmitancji operatorowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U10
Kod efektu	U5
Opis	Student potrafi obliczyć i zinterpretować charakterystyki częstotliwościowe dla układu dynamicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U10
Kod efektu	U6
Opis	Student potrafi wybrać i zastosować regulator P, PD, PI lub PID, aby poprawić wskaźniki jakości regulacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U10, MiBM1_U17
Kod efektu	U7
Opis	Student potrafi zastosować wybrane kryteria do badania stabilności układów liniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U10, MiBM1_U17

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-3007
Nazwa przedmiotu	Podstawy konstrukcji maszyn 1
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe E 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe MiPM 3 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S3-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	42	1.68
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	33

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	42
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Metodyka konstruowania – etapy procesu konstruowania, kryteria oceny obiektu. Zasady ogólne i szczegółowe projektowania. Ograniczenia. Warunki ograniczające jako podstawa obliczeń inżynierskich. Modelowanie deterministyczne i probabilistyczne. Optymalizacja, cele, metody optymalizacji. Patenty, normy, przepisy, unifikacja, typizacja. Procesy prowadzące do uszkodzeń obiektów mechanicznych. Wytrzymałość doraźna, wytrzymałość zmęczeniowa materiału i konstrukcji. Trwałość, sposoby zwiększania trwałości zmęczeniowej konstrukcji. Naprężenia dopuszczalne, współczynnik bezpieczeństwa, nośność graniczna. Zużycie. Niezawodność i bezpieczeństwo. Zasady projektowania i obliczeń połączeń elementów, w tym: połączeń nitowych, spawanych, klejonych, wpustowych, wielowypustowych.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna ogólne i szczegółowe zasady projektowania oraz procedurę projektowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W06
Kod efektu	W2
Opis	Ma wiedzę o najważniejszych procesach prowadzących do uszkodzeń obiektów mechanicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W09

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi operować poprawnie podstawowymi pojęciami, terminami i miarami, typowymi dla projektowania i konstruowania urządzeń mechanicznych (np. takimi pojęciami, jak: projektowanie i konstruowanie, trwałość, nośność, wytrzymałość doraźna i zmęczeniowa, współczynnik bezpieczeństwa, naprężenie dopuszczalne, warunek ograniczający, modelowanie deterministyczne i probabilistyczne, niezawodność, bezpieczeństwo).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U01, MiBM1_U07
Kod efektu	U2
Opis	Ma zdolność dostrzegania ograniczeń fizycznych (głównie wytrzymałościowych, sztywnościowych, trwałościowych, cieplnych), normalizacyjnych, ekonomicznych, a zwłaszcza wynikających z niepełnej wiedzy człowieka i z jego możliwości intelektualnych, konieczną w formułowaniu zadań inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U08
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi utworzyć warunki ograniczające niezbędne do przeprowadzenia obliczeń w procesie projektowania prostego urządzenia mechanicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U10
Kod efektu	U4

Część I

Opis	Potrafi tworzyć proste modele stanów i zjawisk charakterystycznych dla urządzeń mechanicznych, niezbędne do prowadzenia obliczeń inżynierskich, w tym modele: naprężeń i odkształceń, procesów zmęczenia oraz zużycia, właściwości materiałów i elementów oraz wpływu na te właściwości technik wytwarzania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U10
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi przeprowadzić niezbędne obliczenia inżynierskie wytrzymałości i trwałości zmęczeniowej elementów w prostych zespołach elementów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U10, MiBM1_U12
Kod efektu	U6
Opis	Potrafi zaprojektować proste połączenie elementów: spawane, klejone, nitowe, wpustowe, wielowypustowe itd. oraz przeprowadzić niezbędne obliczenia wspomagające.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U10

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-3002
Nazwa przedmiotu	Drgania
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR 3 semestr, Przedmioty obieralne EN-CKL, Przedmioty obieralne EN-SUE, Przedmioty obieralne EN-ZEN, Przedmioty obowiązkowe MiPM 3 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S3-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	34	1.36
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	16	0.64
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	34

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	16
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Wykład: 1. Wiadomości wstępne: oscylator harmoniczny, zjawiska okresowe w przyrodzie, drgania w technice, przyczyny drgań. 2. Modelowanie ukł. drg.: podstawowe metody modelowania, upraszczania i redukcji modelu. 3. Drgania układów liniowych o 1 stopniu swobody: swobodne, wymuszone – a) siłą harmoniczną, b) nagłym przyłożeniem siły, c) kinematycznie. 4. Koncepcje specjalne w badaniu układów drgających: szeregi Fouriera, całka Duhamela, transmitancje, zmienne stanu i płaszczyzna fazowa. 5. Układy liniowe o wielu stopniach swobody; wyznaczanie częstości i postaci drgań własnych. 6. Informacja o drg. układów ciągłych oraz parametrycznych, nieliniowych i samowzbudnych.
Laboratorium	Laboratorium - drgania o jednym stopniu swobody, - układ liniowy, - drgania o jednym stopniu swobody, - układ nieliniowy, - drgania samowzbudne, - flutter, - drgania o wielu stopniach swobody (postaci i częstości własne).

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student posiada wiedzę w zakresie modelowania prostych układów drgających.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W03
Kod efektu	W2
Opis	Student posiada wiedzę w zakresie wyznaczania częstości i postaci drgań własnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W03
Kod efektu	W3
Opis	Student posiada wiedzę dotyczącą wpływu tłumienia i różnego rodzaju wymuszeń na drgania układu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W03

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student posiada umiejętności w zakresie modelowania prostych układów drgających.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U03, MiBM1_U07
Kod efektu	U2
Opis	Student posiada umiejętność wyznaczania częstości i postaci drgań własnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U03, MiBM1_U07
Kod efektu	U3
Opis	Student posiada umiejętność wyznaczania parametrów drgań tłumionych i poddanych działaniu wymuszeń zewnętrznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U03, MiBM1_U07

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Umie pracować w zespole wykonującym ćwiczenia laboratoryjne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-3008
Nazwa przedmiotu	Podstawy metod komputerowych w obliczeniach inżynierskich
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR 3 semestr, Przedmioty obieralne EN-CKL, Przedmioty obieralne EN-SUE, Przedmioty obieralne EN-ZEN, Przedmioty obieralne LK-ASL, Przedmioty obieralne LK-NLO, Przedmioty obieralne LK-STP, Przedmioty obowiązkowe MiPM 3 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S3-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Przegląd programów inżynierskich na Wydziale MEiL. Metody numeryczne rozwiązywania układów równań liniowych i ich zastosowania w obliczeniach statyki konstrukcji. Metody numeryczne rozwiązywania układów równań nieliniowych i ich zastosowania w analizie kinematycznej mechanizmów. Metody numeryczne rozwiązywania układów równań różniczkowych i ich zastosowania w obliczeniach dynamiki mechanizmów. Metody optymalizacji i ich zastosowania w projektowaniu urządzeń technicznych. Metody modelowania i symulacji złożonych obiektów technicznych oraz ich zastosowania w analizie układów sterowania.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę na temat podstawowych metod numerycznych wykorzystywanych w obliczeniach inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W03, MiBM1_W05
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę z zakresu matematyki i fizyki, pozwalającą na rozwiązywanie metodami numerycznymi prostych zadań związanych z układami technicznymi z dziedziny mechaniki i robotyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W02

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do sformułowania, w oparciu o prawa fizyki, matematycznego opisu prostych zagadnień z zakresu techniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi stosować podstawowe metody numeryczne do rozwiązywania prostych problemów z zakresu mechaniki i robotyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U12
Kod efektu	U3
Opis	Student umie dobrać właściwą metodę numeryczną, służącą do rozwiązania postawionego problemu technicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U17

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-MB000-ISP-3005
Nazwa przedmiotu	Metody matematyczne mechaniki 1
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne AR-BIB, Przedmioty obieralne AR-ROB, Przedmioty obowiązkowe MiPM 3 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S3-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	65	2.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	35	1.40
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	65

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	35
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	1. Szeregi potęgowe: Szeregi potęgowe w R oraz w C. Warunek konieczny zbieżności. Obszar zbieżności. Kryteria zbieżności bezwzględnej. Wyznaczanie przybliżonych wartości sum szeregów. Szeregi Taylora i aproksymacja funkcji za pomocą szeregów potęgowych. Oszacowanie reszty we wzorze Taylora. 2. Analiza Zespólona: Domknięta płaszczyzna zespolona. Funkcje zespolone. Funkcje holomorficzne. Odwzorowania konforemne i własności homografii. Całki zespolone i wzory całkowite Cauchy'ego. Szeregi Laurenta. Residua i ich zastosowania. 3. Szeregi Fouriera: Rozwijanie funkcji w szeregi Fouriera i zastosowanie tych rozwinięć w zagadnieniach różniczkowych. Problem różniczkowalności szeregu Fouriera. 4. Równania różniczkowe cząstkowe drugiego rzędu: Zastosowanie analizy zespolonej do rozwiązywania dwuwymiarowego zagadnienia Laplace'a za pomocą szeregów Fouriera. Metoda rozdzielania zmiennych w zastosowaniu do równania przewodnictwa ciepła oraz do równania falowego. Formuła d'Alemberta opisująca drgania struny nieograniczonej.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student zna podstawowe rozwinięcia funkcji w szeregi potęgowe (Maclaurina, Taylora).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W02, MiBM1_W05
Kod efektu	W2
Opis	Student zna podstawy analizy zespolonej oraz jej zastosowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W03, MiBM1_W04, MiBM1_W05
Kod efektu	W3
Opis	Student zna szeregi Fouriera oraz ich zastosowania w zagadnieniach fizycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W02, MiBM1_W03, MiBM1_W04, MiBM1_W05
Kod efektu	W4
Opis	Student ma podstawową wiedzę w zakresie klasycznych równań różniczkowych cząstkowych drugiego rzędu stosowanych w naukach technicznych. Zna klasyczne metody rozwiązywania takich równań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W03, MiBM1_W04, MiBM1_W05
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student umie rozwijać w szeregi Taylora podstawowe funkcje. Umie stosować otrzymane rozwinięcia do wyznaczania szeregów Taylora funkcji bardziej skomplikowanych. Student potrafi określić obszar zbieżności zadanych szeregów funkcyjnych wykorzystując kryteria (d'Alemberta bądź Cauchy'ego).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U10, MiBM1_U12, MiBM1_U17
Kod efektu	U2

Część I

Opis	Student umie zbadać holomorficzność funkcji zespolonej w oparciu o warunki Cauchy'ego-Riemanna. Potrafi opisać działanie homografii na proste obszary płaszczyzny zespolonej. Student umie obliczać całki zespolone za pomocą wzorów całkowych Cauchy'ego oraz korzystając z residuów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U10, MiBM1_U12, MiBM1_U17
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi rozwinąć zadaną funkcję w szereg: Fouriera, szereg sinusowy oraz szereg cosinusowy. Student rozumie związek szeregów Fouriera z zagadnieniami klasycznych równań różniczkowych cząstkowych na prostych obszarach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U10, MiBM1_U12, MiBM1_U17
Kod efektu	U4
Opis	Student potrafi rozwiązywać klasyczne równania różniczkowe cząstkowe stosując metodę rozdzielania zmiennych w przypadku równania przewodnictwa ciepła i równania falowego oraz metodę Fouriera w przypadku równania Laplace'a.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U10, MiBM1_U12, MiBM1_U17
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student ma świadomość konieczności samokształcenia, systematyczności i dokładności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K02, MiBM1_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-3013
Nazwa przedmiotu	Techniki wytwarzania 1
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR 3 semestr, Przedmioty obieralne EN-CKL, Przedmioty obieralne EN-SUE, Przedmioty obieralne EN-ZEN, Przedmioty obowiązkowe LiK 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe MiPM 3 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S3-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.84
Razem	50	2.04 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Proces technologiczny jako ciąg konstituowania właściwości użytkowych i funkcjonalnych. Właściwości metali podatnych na obróbkę plastyczną. Zasady przejścia w stan plastyczny i możliwości odkształcania. Kształtowanie elementów poprzez walcownie, kucie, tłoczenie i ciągnięcie. Właściwości półfabrykatów. Metody odlewania i właściwości odlewów piaskowych, kokilowych, ciśnieniowych, skorupowych, traconych modeli, kierowaną krystalizacją. Podstawy wytwarzania części z proszków spiekanych. Spawanie, zgrzewanie i lutowanie. Właściwości połączeń. Naprężenia i odkształcenia spawalnicze oraz sposoby zapobiegania im. Zasady technologicznego konstruowania oraz metody wytwarzania półfabrykatów jako podstawa decyzji technologicznych podejmowanych przez konstruktora. Techniczne i ekonomiczne cele obróbki (dokładność i stan warstwy wierzchniej). Podstawy skrawania, elementy układu OUPN, narzędzia skrawające, warunki obróbki. Kształtowanie elementów maszyn obróbką skrawaniem (wiercenie, rozwiercanie, toczenie, frezowanie) elementów typu wałek, tarcza, korpus, gwint, koło zębate. Powierzchniowe obróbki dokładnościowo-gładkościowe (szlifowanie, gładzenie, dogładzanie, strumieniowo ścierna, obróbka w pojemnikach itp.). Podstawy kształtowania obróbkami erozyjnymi (a w szczególności: obróbka elektroerozyjna, laserowa, elektronowa, elektrochemiczna, hybrydowa i mikroobróbki). Obrabialność mechaniczna i erozyjna materiałów, w tym: stosowanych w lotnictwie i energetyce (stopy specjalne, żarowytrzymałe, kompozyty, ceramika i tworzywa sztuczne). Stan warstwy wierzchniej i własności użytkowe po obróbkach mechanicznych i erozyjnych.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Ma podstawową wiedzę o procesach kształtowania plastycznego materiałów, procesów kucia, walcowania, tłoczenia itp.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W2
Opis	Zna metody odlewania materiałów, ich wady i zalety, sposoby realizacji procesu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W3
Opis	Posiada wiedzę na temat wytwarzania części metodą proszków spiekanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W4
Opis	Ma podstawową wiedzę o metodach spajania materiałów: spawania, zgrzewania, lutowania. Zna właściwości połączeń i ich zastosowanie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W5
Opis	Ma podstawową wiedzę o obróbce skrawaniem. Potrafi dobrać odpowiedni rodzaj obróbki: wiercenia, rozwiercania, toczenia, frezowania dla różnych typów części. Zna wady i zalety poszczególnych rodzajów obróbki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02

Część I

Kod efektu	W6
Opis	Ma podstawową wiedzę o obróbkach dokładnościowo-gładkościowych (szlifowanie, gładzenie i dogładzanie obróbki w pojemnikach). Zna wady, zalety i obszary zastosowań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W7
Opis	Ma podstawową wiedzę o obróbce materiałów trudnoobrabialnych i części o skomplikowanym kształcie. Ma podstawową wiedzę o obróbkach elektroerozyjnych, elektrochemicznych, laserowych, wiązką elektronów, hybrydowych. Zna wady, zalety i zakres zastosowań tych obróbek.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-3020
Nazwa przedmiotu	Wytrzymałość konstrukcji 2
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR 3 semestr, Przedmioty obieralne EN-CKL, Przedmioty obieralne EN-SUE, Przedmioty obieralne EN-ZEN, Przedmioty obowiązkowe LiK 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe MiPM 3 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S3-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Wyznaczanie przemieszczeń metodą siły jednostkowej. Ustroje prętowe: kratownice, ramy statycznie wyznaczalne i niewyznaczalne – metody rozwiązania. Naprężenia montażowe i cieplne. Powłoki osiowosymetryczne. Pojęcie nośności granicznej. Metody energetyczne.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie pojęcia konstrukcji prętowych statycznie wyznaczalnych i statycznie niewyznaczalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W03
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie pojęcia naprężeń cieplnych i montażowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W03
Kod efektu	W3
Opis	Rozumie pojęcia definiujące pracę powłok osiowosymetrycznych w stanie błonowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W03
Kod efektu	W4
Opis	Rozumie i objaśni pojęcie nośności granicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W03

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Umie określić rozkłady sił wewnętrznych w ramach statycznie wyznaczalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U12, MiBM1_U17
Kod efektu	U2
Opis	Umie wyznaczyć przemieszczenie punktu w ramach statycznie wyznaczalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U12, MiBM1_U17
Kod efektu	U3
Opis	Umie określić rozkłady sił wewnętrznych w ramach statycznie niewyznaczalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U12, MiBM1_U17
Kod efektu	U4
Opis	Umie wyznaczyć przemieszczenie punktu w ramach statycznie niewyznaczalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U12, MiBM1_U17

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-MB000-ISP-3016
Nazwa przedmiotu	Termodynamika 2
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe MiPM 3 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S3-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	1

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	15	0.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	10	0.40
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	15

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	10
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi procesami termodynamicznymi oraz technikami pomiarowymi wykorzystywanymi do ich badania i oceny. W ramach kursu studenci zostaną zaznajomieni z zasadami rachunku błędów, które umożliwiają ocenę dokładności uzyskanych wyników oraz ich prezentację. Następnie studenci zapoznają się z aparaturą pomiarową, umożliwiającą pomiar podstawowych parametrów termodynamicznych, takich jak temperatura, ciśnienie, wilgotność, oraz innych parametrów, jak gęstość strumienia ciepła czy wydatek. Dodatkowo omówione zostaną techniki pomiarowe pozwalające na wyznaczenie podstawowych właściwości termodynamicznych oraz ilustrujące podstawowe prawa termodynamiki. Badane zjawiska obejmują np.: • Pomiar temperatury i badanie termometrów. • Pomiar ciśnień i badanie manometrów. • Pomiar ciepła spalania paliw gazowych. • Pomiar ciepła spalania paliw stałych. • Pomiar ciepła spalania paliw ciekłych. • Badanie przemian gazów doskonałych. • Pomiary własności powietrza wilgotnego. • Badanie urządzenia chłodniczego. • Strojenie regulatorów temperatury. • Badanie wentylatora odśrodkowego. • Badanie sprężarki dwustopniowej. • Bilans cieplny silnika tłokowego. • Konkretny zestaw ćwiczeń realizowanych w danym semestrze podawany jest w regulaminie i harmonogramie przedmiotu.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna zasady podstawowych pomiarów termodynamicznych (temperatura, ciśnienie, wilgotność) oraz wyznaczania podstawowych własności termodynamicznych (ciepła spalania, wartości opałowej) ciał stałych i płynów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W07
Kod efektu	W2
Opis	Ma wiedzę z zakresu definicji podstawowych parametrów termodynamicznych oraz stosowania zasad termodynamiki w podstawowych maszynach i urządzeniach cieplnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi przeprowadzać podstawowe pomiary termodynamiczne, takie jak: temperatura, ciśnienie, wilgotność, wyznaczać podstawowe własności termodynamiczne (ciepło spalania, wartość opałowa) oraz stosować zasady termodynamiki w badaniu parametrów podstawowych maszyn i urządzeniach cieplnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U06
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi przeprowadzić pomiary różnych zjawisk termodynamicznych w grupie organizując niezbędne czynności w zespole, a następnie przygotować sprawozdanie wraz z analizą uzyskanych wyników.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U06
---	-----------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-3021
Nazwa przedmiotu	Zapis konstrukcji - CAD 2
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR 4 semestr, Przedmioty obieralne EN-CKL, Przedmioty obieralne EN-SUE, Przedmioty obieralne EN-ZEN, Przedmioty obowiązkowe LiK 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe MiPM 3 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S3-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Tworzenie rysunków technicznych rzeczywistych elementów maszyn oraz rysunków złożeniowych o wyższym stopniu skomplikowania przy uwzględnieniu oznaczania i doboru chropowatości, tolerancji i pasowania. Wykonywanie rzutów aksonometrycznych współpracujących części na podstawie rysunków złożeniowych. Nauka posługiwania się systemem CAD 3D w tworzeniu dokumentacji technicznej wybranych części maszyn oraz złoża na komputerze.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna zasady wykonywania rysunku warsztatowego pojedynczej części z uwzględnieniem stanu powierzchni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W08
Kod efektu	W2
Opis	Zna zasadę wykonywania rysunków wykonawczych części współpracujących z uwzględnieniem tolerancji i pasowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W08
Kod efektu	W3
Opis	Rozumie potrzebę korzystania z Polskich Norm części znormalizowanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W08, MiBM1_W11
Kod efektu	W4
Opis	Zna zasadę wykonania rysunku złożeniowego części współpracujących w rzutach i aksonometrii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W08
Kod efektu	W5
Opis	Ma podstawową wiedzę tworzenia dokumentacji dwuwymiarowej w systemie CAD-3D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W08
Kod efektu	W6
Opis	Zna zasady wykonania rysunku złożeniowego w systemie CAD-3D przy wykorzystaniu biblioteki rysunków części znormalizowanych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W08

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wykonać rysunek warsztatowy rzeczywistego przedmiotu przy uwzględnieniu stanu powierzchni, tolerancji i pasowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U03, MiBM1_U05
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi wykonać rysunek warsztatowy części współpracujących na podstawie rysunku złożeniowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U03, MiBM1_U05
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi korzystać z Polskich Norm części znormalizowanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U03, MiBM1_U05, MiBM1_U08
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi wykonać rysunek złożeniowy rzeczywistego (prostego w budowie) urządzenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U03, MiBM1_U05
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi wykonać rysunek złożeniowy części współpracujących w aksonometrii na podstawie rysunku złożeniowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U03, MiBM1_U05
Kod efektu	U6

Część I

Opis	Potrafi wykonać rysunek warsztatowy części przy wykorzystaniu systemu CAD-3D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U03, MiBM1_U05
Kod efektu	U7
Opis	Potrafi wykonać rysunek złożeniowy prostego urządzenia przy wykorzystaniu systemu CAD-3D
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U03, MiBM1_U05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-WF003
Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne 3
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S3-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	0

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	0
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Program ćwiczeń wg oferty Studium Wychowania Fizycznego i Sportu Politechniki Warszawskiej.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Ma świadomość konieczności permanentnego podnoszenia sprawności i kondycji fizycznej, które mają korzystny wpływ na zdrowie oraz aktywność osobistą i społeczną przez całe życie. Rozumie także potrzebę rozwijania umiejętności z zakresu wybranych dyscyplin sportowych, zwiększając zarówno własne możliwości uczestnictwa w obszarze kultury fizycznej w przyszłości, jak również możliwości przekazania tych umiejętności organizując proces uczenia się innych osób i inspirując je własnym przykładem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U03
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi współpracować indywidualnie i drużynowo podczas rywalizacji sportowej w grach zespołowych realizowanych w trakcie zajęć wychowania fizycznego, podejmuje świadomie odpowiedzialność indywidualną i zespołową za wykonywanie wspólnie z drużyną działania sportowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U15
Kod efektu	U3

Część I

Opis	Ma świadomość negatywnego wpływu działalności człowieka na środowisko naturalne i rozwija naturalne potrzeby kontaktu z przyrodą uczestnicząc w programowych zajęciach z turystyki pieszej oraz obozów wędrownych i narciarskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U17

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-H004
Nazwa przedmiotu	Prawo gospodarcze
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty HES - 7 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S3-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	1. Podstawowe wiadomości o prawie gospodarczym. 2. Źródła prawa. Metody wykładni tekstu prawnego. Podmiotowość prawna. Zdolność prawna i zdolność do czynności prawnych. Osoby fizyczne, osoby prawne i ułomne osoby prawne. Pojęcie odpowiedzialności za zobowiązania. 3. Pojęcie prawa rzeczowego, pojęcie rzeczy, rodzaje rzeczy, części składowe rzeczy, cechy praw rzeczowych. Własność – treść i zakres, współwłasność, użytkowanie wieczyste, ograniczone prawa rzeczowe, zasady cywilnoprawne obrotu prawami rzeczowymi. Inne prawa majątkowe z uwzględnieniem praw własności przemysłowej oraz praw autorskich. 4. Formy czynności prawnych z uwzględnieniem praktyki obrotu gospodarczego. 5. Zobowiązania – pojęcie, przedmiot, klasyfikacja. 6. Podstawowe zasady zobowiązań. Umowy jako źródło zobowiązań. Zasada swobody umów. Wykonanie zobowiązań umownych. 7. Tryby zawarcia umowy ze szczególnym uwzględnieniem metod dochodzenia do zawarcia umowy w obrocie gospodarczym. 8. Odpowiedzialność z tytułu niewykonania lub nienależytego wykonania umów z uwzględnieniem skutków naruszenia praw własności intelektualnej w obrocie gospodarczym. 9. Podejmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej według ustawy o swobodzie działalności gospodarczej. Wolność gospodarcza i jej ograniczenia. 10. Pojęcie przedsiębiorcy w rozumieniu ustawy o swobodzie działalności gospodarczej. Pojęcie przedsiębiorstwa, firmy, oddziału, przedstawicielstwa. 11. Rejestracja działalności przedsiębiorcy indywidualnego w CEIDG, zapoznanie z formularzami zgłoszeniowymi, Polska Klasyfikacja Działalności Gospodarczej. 12. Uprawnienia przedsiębiorcy na gruncie ustawy o swobodzie działalności gospodarczej ze szczególnym uwzględnieniem mechanizmów przeciwdziałania samowoli urzędniczej. 13. Wstęp do prawa spółek. Zasady tworzenia spółek handlowych. Rejestr Przedsiębiorców KRS. 14. Spółki osobowe i spółki kapitałowe - podstawowe cechy wyróżniające.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma podstawową wiedzę dotyczącą prawnych aspektów prowadzenia przedsiębiorstwa i działalności gospodarczej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W12
Kod efektu	W2
Opis	Student ma podstawową wiedzę na temat różnych form prowadzenia działalności gospodarczej oraz umów gospodarczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W12
Kod efektu	W3
Opis	Student zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W13
Umiejętności	
Kod efektu	U1

Część I

Opis	Student potrafi pozyskiwać informacje w zakresie prawnych regulacji z zakresu działalności gospodarczej oraz uwarunkowań działalności przedsiębiorstwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U05

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student ma świadomość uwarunkowań prawnych działalności gospodarczej oraz odpowiedzialności prawnej związanej z prowadzeniem przedsiębiorstwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-H003
Nazwa przedmiotu	Podstawy prawne działalności przedsiębiorstwa
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty HES - 7 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S3-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

03. Treści kształcenia

1. Podstawowe wiadomości o prawie gospodarczym. 2. Źródła prawa. Metody wykładni tekstu prawnego. Podmiotowość prawna. Zdolność prawna i zdolność do czynności prawnych. Osoby fizyczne, osoby prawne i ułomne osoby prawne. Pojęcie odpowiedzialności za zobowiązania. 3. Pojęcie prawa rzeczowego, pojęcie rzeczy, rodzaje rzeczy, części składowe rzeczy, cechy praw rzeczowych. Własność – treść i zakres, współwłasność, użytkowanie wieczyste, ograniczone prawa rzeczowe, zasady cywilnoprawne obrotu prawami rzeczowymi. Inne prawa majątkowe z uwzględnieniem praw własności przemysłowej oraz praw autorskich. 4. Formy czynności prawnych z uwzględnieniem praktyki obrotu gospodarczego. 5. Zobowiązania – pojęcie, przedmiot, klasyfikacja. 6. Podstawowe zasady zobowiązań. Umowy jako źródło zobowiązań. Zasada swobody umów. Wykonanie zobowiązań umownych. 7. Tryby zawarcia umowy ze szczególnym uwzględnieniem metod dochodzenia do zawarcia umowy w obrocie gospodarczym. 8. Odpowiedzialność z tytułu niewykonania lub nienależytego wykonania umów z uwzględnieniem skutków naruszenia praw własności intelektualnej w obrocie gospodarczym. 9. Podejmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej według ustawy o swobodzie działalności gospodarczej. Wolność gospodarcza i jej ograniczenia. 10. Pojęcie przedsiębiorcy w rozumieniu ustawy o swobodzie działalności gospodarczej. Pojęcie przedsiębiorstwa, firmy, oddziału, przedstawicielstwa. 11. Rejestracja działalności przedsiębiorcy indywidualnego w CEIDG, zapoznanie z formularzami zgłoszeniowymi, Polska Klasyfikacja Działalności Gospodarczej. 12. Uprawnienia przedsiębiorcy na gruncie ustawy o swobodzie działalności gospodarczej ze szczególnym uwzględnieniem mechanizmów przeciwdziałania samowoli urzędniczej. 13. Wstęp do prawa spółek. Zasady tworzenia spółek handlowych. Rejestr Przedsiębiorców KRS. 14. Spółki osobowe i spółki kapitałowe - podstawowe cechy wyróżniające. 15. Pojęcie własności intelektualnej – dobra niematerialne i ich kategorie (utwór, oznaczenia, rozwiązania). 16. Własność intelektualna a własność przemysłowa. 17. Źródła prawa własności intelektualnej. 18. Modele ochrony własności intelektualnej i charakter prawa – ochrona prawem podmiotowym (pojęcie i charakter uprawnień) / deliktem (pojęcie i charakter uprawnień). 19. Sposoby ochrony własności przemysłowej – poprzez rejestrację / poprzez zwalczanie nieuczciwej konkurencji. 20. Przedmiot własności intelektualnej: a/ dobra własności intelektualnej sensu stricto: - przedmiot praw autorskich – utwór (ogólne pojęcie i cechy, rodzaje utworów w prawie autorskim), - ogólna charakterystyka przedmiotu praw pokrewnych, artystyczne wykonanie, - prawo do wizerunku oraz do tajemnicy korespondencji; b/ dobra własności

	przemysłowej – ogólna charakterystyka i podstawowe pojęcia: - wynalazek, wynalazek biotechnologiczny (definicja, przesłanki zdolności patentowej), - znak towarowy (definicja, funkcje i rodzaje, przesłanki zdolności rejestracyjnej), - zwalczanie nieuczciwej konkurencji (pojęcie czynu nieuczciwej konkurencji i rodzaje czynów nieuczciwej konkurencji, klauzula dobrych obyczajów i jej funkcje). 21. Powstanie prawa, charakter i treść prawa: a/ prawa autorskie osobiste i majątkowe – treść, nabycie, charakter, czas trwania, prawa zależne, zagadnienie autoplagiatu; b/ prawa własności przemysłowej z rejestracji: - zagadnienia wspólne: rodzaje poszczególnych praw i ich charakter, sposób nabycia (nabycie na podstawie decyzji administracyjnej Urzędu Patentowego) i warunki formalne, czas trwania praw. - wybrane przypadki: patent na wynalazek i dodatkowe prawo ochronne – treść uprawnień, prawo ochronne na znak towarowy – treść uprawnień. c/ zwalczanie nieuczciwej konkurencji – powstanie i treść uprawnień; d /podmioty praw własności intelektualnej – nabycie pierwotne: - podmioty praw autorskich – autor, twór pracowniczy, - podmioty prawa własności przemysłowej – uprawniony do zgłoszenia wynalazku, wynalazek pracowniczy, uprawniony z rejestracji znaku towarowego. 22. Przeniesienie własności intelektualnej - nabycie pochodne prawa: a/ przeniesienie praw autorskich – treść i forma umowy, b/ przeniesienie praw z patentu i prawa ochronnego na znak towarowy – treść i forma umowy. 23. Korzystanie z własności intelektualnej a/ umowne upoważnienie do korzystania z praw autorskich - umowa licencji w prawie autorskim (treść, forma, czas trwania, wynagrodzenie), b/ umowne upoważnienie do korzystania z praw własności przemysłowej – umowa licencji (treść i forma umowy, rodzaje licencji), c/ dopuszczalne korzystanie z własności intelektualnej bez zgody uprawnionego: - tzw. dozwolony użytek w prawie autorskim – zagadnienia ogólne, dozwolony użytek osobisty, swoboda cytowania, uprawnienia właściciela egzemplarza utworu, - licencja ustawowa i przymusowa w prawie własności przemysłowej, - pojęcie użytkownika uprzedniego. 24. Pojęcie wyczerpania prawa. 25. Naruszenie własności intelektualnej: a/ naruszenie praw autorskich – osobistych i majątkowych, plagiat prac naukowych, magisterskich i licencjackich; b/ naruszenie praw z patentu oraz postacie aruszenia prawa ochronnego na znak towarowy. 26. Roszczenia cywilnoprawne z tytułu naruszenia praw własności intelektualnej. 27. Międzynarodowa ochrona własności intelektualnej – zagadnienia wybrane: patent europejski i znak towarowy wspólnotowy.
--	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
------------	----

Część I	
Opis	Zna ogólne zasady dotyczące zakładania i prowadzenia jednoosobowej działalności gospodarczej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W12
Kod efektu	W2
Opis	Ma podstawową wiedzę odnośnie prawnych aspektów autorskich praw osobistych twórców w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz własności przemysłowej w tym prawa patentowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W13
Kod efektu	W3
Opis	Ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania przedsiębiorstwem, w tym zarządzania z uwzględnieniem spojrzenia pro jakościowego w odniesieniu do różnych form prowadzenia działalności gospodarczej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W12
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł w zakresie prawnych regulacji z zakresu działalności gospodarczej oraz potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie odnośnie uwarunkowań działalności przedsiębiorstwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U05
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Potrafi działać w sposób przedsiębiorczy w zakresie uwarunkowań prawnych działalności gospodarczej oraz ma świadomość odpowiedzialności prawnej związanej z prowadzeniem przedsiębiorstwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-JO001
Nazwa przedmiotu	Język obcy moduł 1
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Lektoraty
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S4-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Uzależnione od realizowanego modułu i wybranego języka. Karty przedmiotu dla wszystkich 30 godzinnych jednostek lekcyjnych na www.sjo.pw.edu.pl
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student ma uporządkowaną znajomość struktur gramatycznych i słownictwa dotyczących rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych jak ze swojej dziedziny.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W13
---	-----------

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów formalnych i nieformalnych. Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowę na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną oraz przygotować prezentację ustną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U04

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-JO002
Nazwa przedmiotu	Język obcy moduł 2
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Lektoraty
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S4-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Uzależnione od realizowanego modułu i wybranego języka. Karty przedmiotu dla wszystkich 30 godzinnych jednostek lekcyjnych na www.sjo.pw.edu.pl
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student ma uporządkowaną znajomość struktur gramatycznych i słownictwa dotyczących rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych jak ze swojej dziedziny.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W13
---	-----------

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów formalnych i nieformalnych. Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowę na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną oraz przygotować prezentację ustną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U04

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-4003
Nazwa przedmiotu	Elektronika 1
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR 4 semestr, Przedmioty obowiązkowe E 4 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK 4 semestr, Przedmioty obowiązkowe MiPM 4 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S4-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	1) Elementy elektroniczne półprzewodnikowe – diody, tranzystory, elementy fotoelektryczne, układy scalone, termistory, tyrystory. 2) Układy elektroniczne analogowe – wzmacniacze tranzystorowe, wzmacniacze operacyjne, generatory przebiegów sinusoidalnych i niesinusoidalnych, stabilizatory napięcia i prądu. 3) Układy elektroniczne cyfrowe – układy kombinacyjne, sekwencyjne, przerzutniki, liczniki, rejestry, pamięci. 4) Wybrane układy techniki elektronicznej – przetworniki analogowocyfrowe, cyfrowo-analogowe. 5) Bezpieczeństwo i niezawodność układów elektronicznych.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Ma wiedzę na temat właściwości wybranych elementów elektronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W2
Opis	Ma wiedzę podstawową z elektroniki i półprzewodników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W3
Opis	Ma wiedzę na temat podstawowych praw elektroniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W4
Opis	Ma wiedzę na temat pracy podstawowych układów elektronicznych analogowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W5
Opis	Rozumie działanie podstawowych układów cyfrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi rozwiązać proste zadanie z zakresu obwodów elektronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U06
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi analizować zjawiska przepływu nośników prądu w półprzewodnikach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U06
Kod efektu	U3
Opis	Jest w stanie wyjaśnić działanie układów elektronicznych analogowych (wzmacniacze, generatory, zasilacze).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U06
Kod efektu	U4
Opis	Jest w stanie wyjaśnić działanie wybranych układów cyfrowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U06
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi obliczyć parametry układów elektronicznych. Potrafi wykorzystać oprogramowanie Multisim do analizy pracy wybranych układów elektronicznych

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U06
Kod efektu	U6
Opis	Potrafi zaprojektować prosty układ elektroniczny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U06
Kod efektu	U7
Opis	Potrafi pracować w grupie, wspólnie rozwiązywać problemy i analizować uzyskane wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-4016
Nazwa przedmiotu	Podstawy konstrukcji maszyn 2
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR 4 semestr, Przedmioty obowiązkowe E 4 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK 4 semestr, Przedmioty obowiązkowe MiPM 4 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S4-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	42	1.68
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	33

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	42
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Połączenia śrubowe obciążone poprzecznie i obciążone wzdłużnie (projektowanie, obliczenia, normy). Wpływ czynników wewnętrznych i zewnętrznych (np. temperatury) na poprawność funkcjonowania. Mechanizmy śrubowe. Elementy podatne metalowe i elastomerowe (cele zastosowań, rozwiązania konstrukcyjne, obliczenia, dobór cech). Łożyska toczne (rodzaje, cechy, dobór z uwzględnieniem niezawodności), przyczyny i objawy uszkodzeń, zasady podparcia wałów i osi. Łożyska ślizgowe (rozwiązania konstrukcyjne, opis działania). Sprzęgła (cele stosowania, rodzaje, rola w układach przenoszenia napędu, rozwiązania, obliczenia, wyznaczanie potrzebnych cech), hamulce. Przekładnie (rola w układach przenoszenia napędu, rodzaje, podstawowe cechy).
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna rozwiązania konstrukcyjne typowych zespołów elementów stosowane w urządzeniach mechanicznych, zwłaszcza w układach przenoszenia napędu, takie jak: połączenia śrubowe, mechanizmy śrubowe, łożyska toczne, łożyska ślizgowe, wały, osie, sprzęgła, przekładnie, zespoły elementów sieci przesyłowych i in. Zna problemy inżynierskie towarzyszące ich projektowaniu i konstruowaniu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W09

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Ma zdolność widzenia określonej całości, której częścią jest rozwiązywany problem, w tym - związany z wyznaczaniem wymaganych cech analizowanego lub projektowanego zespołu urządzenia mechanicznego. W procesie projektowania i obliczeń określonego zespołu (np. połączenia śrubowego, połączenia dwóch części rurociągu, podparcia wału, sprzęgła) potrafi uwzględnić wymagania wynikające z jego funkcji w układzie przenoszenia napędu lub masy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U08, MiBM1_U09, MiBM1_U10
Kod efektu	U2
Opis	Ma zdolność dostrzegania ograniczeń fizycznych (głównie wytrzymałościowych, sztywnościowych, trwałościowych, cieplnych), normalizacyjnych, ekonomicznych, a zwłaszcza wynikających z niepełnej wiedzy człowieka i z jego możliwości intelektualnych, konieczną w projektowaniu, w tym – w projektowaniu typowych zespołów urządzenia mechanicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U08
Kod efektu	U3
Opis	Na podstawie dostrzeżonych ograniczeń i wymagań, istotnych ze względu na funkcję spełnianą w maszynie lub w systemie przez projektowany lub analizowany zespół (np. połączenie śrubowe, połączenie dwóch części rurociągu, podparcie wału, sprzęgło), potrafi utworzyć warunki ograniczające będące podstawą obliczeń inżynierskich. Potrafi je wykorzystać do wyznaczenia lub do doboru cech tego zespołu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U09
Kod efektu	U4

Część I	
Opis	Potrafi zbudować lub dobrać z literatury (także norm) odpowiednie modele stanów i zjawisk potrzebne do wykorzystania utworzonych warunków ograniczających w obliczeniach inżynierskich analizowanego lub projektowanego zespołu. Potrafi ocenić wartość dobieranego modelu ze względu na pożądaną jego dokładność i szczegółowość.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U05, MiBM1_U07
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi przeprowadzić niezbędne obliczenia inżynierskie mające na celu określenie cech analizowanego lub projektowanego zespołu urządzenia mechanicznego (np. połączenia śrubowego, połączenia dwóch części rurociągu, podparcia wału, sprzęgła).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U10
Kod efektu	U6
Opis	Potrafi podejmować decyzje dotyczące cech rozważanego zespołu, biorąc pod uwagę zarówno wyniki obliczeń inżynierskich jak i ograniczenia nieopisane matematycznie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U09
Kod efektu	U7
Opis	Potrafi stosować w praktyce ogólne i szczegółowe zasady projektowania w procesie określania cech projektowanego zespołu (spełniających wymagania). Potrafi także uwzględniać zalecenia konstrukcyjne wynikające z praktyki projektowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U12, MiBM1_U13
Kod efektu	U8
Opis	Potrafi stosować w praktyce zalecenia norm dotyczące cech geometrycznych typowych elementów oraz ich właściwości fizycznych, w tym – wytrzymałościowych. Potrafi korzystać z katalogów typowych zespołów oraz materiałów konstrukcyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-4008
Nazwa przedmiotu	Mechanika płynów 2
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne AR-BIB, Przedmioty obieralne AR-ROB, Przedmioty obowiązkowe E 4 semestr, Przedmioty obieralne LK-ASL, Przedmioty obieralne LK-NLO, Przedmioty obieralne LK-STP, Przedmioty obowiązkowe MiPM 4 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S4-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	1

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	20	0.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	5	0.40
Razem	25	1.20 (1.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	20

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	5
---	---

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Treści merytoryczne przedmiotu: Przedmiot składa się z zestawu ćwiczeń laboratoryjnych: 1. Pomiary prędkości i natężenia przepływu, sondy spiętrzające. 2. Termomanometr. 3. Pomiary współczynników lepkości. 4. Pomiary strat hydraulicznych. 5. Wizualizacja przepływu. 6. Pomiary rozkładów ciśnień i oporu brył. 7. Pomiary sił aerodynamicznych na powierzchniach nośnych.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W1
Opis	Zna ogólne zasady wzorcowania przyrządów pomiarowych i obliczania błędów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W05, MiBM1_W06
Kod efektu	W2
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat sposobów pomiaru prędkości i ciśnienia oraz zna budowę przyrządów używanych do tego celu. Ma wiedzę dotyczącą sposobów pomiaru wydatku przy pomocy przepływomierzy zwężkowych w zależności od rodzaju płynu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W06
Kod efektu	W3
Opis	Rozumie przyczyny powstawania strat w przepływie oraz definicje współczynników strat liniowych i lokalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04, MiBM1_W07
Kod efektu	W4
Opis	Zna różne metody wizualizacji przepływów w zakresie prędkości pod- i naddźwiękowych. Rozróżnia metody wizualizacji powierzchniowej i objętościowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04
Kod efektu	W5
Opis	Zna podstawowe metody wyznaczania całkowitego oporu aerodynamicznego na drodze pomiarów wagowych oraz oporu ciśnieniowego poprzez pomiar ciśnień na powierzchni ciała.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W06

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi przeprowadzić podstawowe pomiary oraz opracować i przedstawić ich wyniki, potrafi wyznaczyć wyniki i niepewności pomiarów, potrafi dokonać oceny wiarygodności wyników pomiarów i ich interpretacji w kontekście posiadanej wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U01, MiBM1_U03, MiBM1_U06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-4009
Nazwa przedmiotu	Mechanika płynów 3
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne AR-BIB, Przedmioty obieralne AR-ROB, Przedmioty obowiązkowe E 4 semestr, Przedmioty obieralne LK-ASL, Przedmioty obieralne LK-NLO, Przedmioty obieralne LK-STP, Przedmioty obowiązkowe MiPM 4 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S4-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	34	1.36
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	16	0.64
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	34

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	16
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	1. Ruch ustalony gazu z przewodzie o zmiennym przekroju. Dysza Laval. 2. Ruch ustalony gazu przez przewód z wymianą ciepła. 3. Ruch ustalony gazu przez przewód z tarcie. 4. Jednowymiarowe ruchy nieustalone płynu ściśliwego, metoda charakterystyk i niezmienniki Riemanna, fale proste i powstawanie fal uderzeniowych, przykłady zastosowań. 5. Płaski przepływ potencjalny i elementy teorii warstwy przyściennej.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawowe pojęcia i związki termodynamiczne związane z opisem ruchu gazu doskonałego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04, MiBM1_W05
Kod efektu	W2
Opis	Posiada podstawową wiedzę teoretyczną w zakresie stacjonarnych przepływów (ciągłych i z falą uderzeniową) gazu w przewodach o zmiennym przekroju, zna podstawowe modele inżynierskie jednowymiarowego ruchu gazu w przewodzie w wymiana ciepła lub tarcie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04, MiBM1_W05
Kod efektu	W3
Opis	Ma elementarną wiedzę o metodzie charakterystyk i jej zastosowaniu do opisu zjawisk falowych z niestacjonarnym jednowymiarowym ruchu gazu doskonałego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04, MiBM1_W05
Kod efektu	W4
Opis	Zna ogólną metodę konstruowania pola potencjalnego przepływu zewnętrznego i rozumie znaczenie fizyczne warunku Kutty-Zukowskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04, MiBM1_W05
Kod efektu	W5
Opis	Zna podstawy teorii laminarnej warstwy przyściennej w płynie nieściśliwym, zna podstawowe charakterystyki ilościowe przepływu w warstwie przyściennej, zna warunki wystąpienia oderwania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04, MiBM1_W05

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wyznaczyć parametry ruchu gazu wykorzystując związki termodynamiczne (przedstawione w formie graficznej) oraz odpowiednie formy równania energii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U12
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi rozwiązać proste zadania obliczeniowe dotyczące wyznaczania ruchu gazu w dyszy zbieżnej i dyszy Laval oraz ruchu w przewodzie z tarcie lub wymianą ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U12
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi rozwiązać najprostsze przypadki jednowymiarowych przepływów niestacjonarnych stosując metodę charakterystyk.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U12
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi obliczyć wybrane charakterystyki dwuwymiarowej laminarnej warstwy przyściennej, a także omówić ogólnie zjawisko oderwania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U12
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi wyznaczyć pole prędkości, ciśnienie i siły aerodynamiczne w prostych przypadkach dwuwymiarowych przepływów potencjalnych płynu nieściśliwego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U12

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-4010
Nazwa przedmiotu	Metoda elementów skończonych 1
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR 4 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe MiPM 4 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-CKL 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-SUE 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-ZEN 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S4-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	45

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	55
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Metody przybliżone w analizie ośrodków ciągłych. MES w porównaniu do metody różnic skończonych i metody elementów brzegowych. Szkice postępowania na przykładzie równania Poissona. Twierdzenie o minimum całkowitej energii potencjalnej. MES a metoda Ritza w mechanice konstrukcji. Analiza konstrukcji prętowych. Budowa macierzy sztywności dla prętów rozciąganych, zginanych, konstrukcji kratownicowych i ramowych. Dwuwymiarowe i trójwymiarowe zagadnienia teorii sprężystości. Ogólne zasady budowy równań dla zagadnień statycznej analizy naprężeń. Schemat działania typowego programu MES. Laboratorium komputerowe: Wprowadzenie do modelowania metodą elementów skończonych w programie ANSYS. Analiza współczynników koncentracji naprężeń w zadaniach dwuwymiarowych teorii sprężystości. Trójwymiarowa analiza stanu naprężenia. Wyznaczanie naprężeń w powłokach osiowosymetrycznych.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą budowania macierzy sztywności elementów skończonych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W02, MiBM1_W03, MiBM1_W05, MiBM1_W06
Kod efektu	W2
Opis	Zna ogólne zasady budowy układów równań MES dla zagadnień statycznej analizy naprężeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W02, MiBM1_W03, MiBM1_W05, MiBM1_W06
Kod efektu	W3
Opis	Zna schemat działania typowego programu MES.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W02, MiBM1_W03, MiBM1_W05, MiBM1_W06

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi samodzielnie zbudować dwuwymiarowy, liniowy model MES (ANSYS) konstrukcji (płaski stan naprężenia, płaski stan odkształcenia, osiowa symetria), wyznaczyć przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia, przedstawić je w postaci wartości liczbowych, wykresów i map konturowych oraz wyciągnąć odpowiednie wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U01, MiBM1_U02, MiBM1_U05, MiBM1_U06, MiBM1_U07, MiBM1_U10, MiBM1_U12, MiBM1_U17
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi samodzielnie zbudować trójwymiarowy, liniowy model MES (ANSYS) konstrukcji, wyznaczyć przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia, przedstawić je w postaci wartości liczbowych, wykresów i map konturowych oraz wyciągnąć odpowiednie wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U01, MiBM1_U02, MiBM1_U05, MiBM1_U06, MiBM1_U07, MiBM1_U10, MiBM1_U12, MiBM1_U17
Kod efektu	U3

Część I

Opis	Potrafi samodzielnie liniowy model MES (ANSYS) konstrukcji powłokowej, wyznaczyć przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia, przedstawić je w postaci wartości liczbowych, wykresów i map konturowych oraz wyciągnąć odpowiednie wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U01, MiBM1_U02, MiBM1_U05, MiBM1_U06, MiBM1_U07, MiBM1_U10, MiBM1_U12, MiBM1_U17
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi samodzielnie zbudować i rozwiązać prosty liniowy model MES konstrukcji prętowej dla zadanych warunków obciążenia i podparcia (pręt rozciągany, belka, kratownica, rama).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U01, MiBM1_U02, MiBM1_U05, MiBM1_U06, MiBM1_U07, MiBM1_U10, MiBM1_U12, MiBM1_U17
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi wyznaczyć zastępcze obciążenie węzłowe w prętowym i płaskim elemencie skończonym dla prostego przypadku obciążenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U01, MiBM1_U02, MiBM1_U05, MiBM1_U06, MiBM1_U07, MiBM1_U10, MiBM1_U12, MiBM1_U17

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-MB000-ISP-5012
Nazwa przedmiotu	Metody matematyczne mechaniki 2
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe MiPM-KWP 5 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S4-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	25
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	1. Rachunek wariacyjny: Ekstrema związane (warunkowe), mnożniki Lagrange'a. Przykłady problemów prowadzących do zagadnień wariacyjnych. Warunki konieczne istnienia ekstremum funkcjonu. Zagadnienia z nieruchomymi końcami, swobodnymi końcami oraz mieszanymi warunkami brzegowymi. Wprowadzenie warunków Neumanna na pochodne. Mnożniki Lagrange'a w kontekście warunków brzegowych oraz funkcjonu rozszerzone o mnożniki Lagrange'a. 2. Zastosowanie analizy funkcjonalnej w RRCZ: Podstawy teorii przestrzeni funkcyjnych. Problem Dirichleta oraz słabe rozwiązania równań Poissona. Twierdzenie Laxa-Milgrama i jego zastosowanie. Delta Diraca w kontekście równania Poissona z źródłem. Metoda Galerki jako narzędzie rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student zna i rozumie pojęcie ekstremów związanych (warunkowych) oraz mnożników Lagrange'a.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W03, MiBM1_W04, MiBM1_W05
Kod efektu	W2
Opis	Student zna podstawowe problemy prowadzące do zagadnień wariacyjnych oraz ich zastosowania w matematyce i inżynierii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W03, MiBM1_W04, MiBM1_W05
Kod efektu	W3
Opis	Student rozumie warunki konieczne istnienia ekstremum funkcjonu oraz potrafi je zastosować w przypadku różnych typów warunków brzegowych (nieruchome, swobodne, mieszane).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W03, MiBM1_W04, MiBM1_W05
Kod efektu	W4
Opis	Student posiada wiedzę o mnożnikach Lagrange'a i potrafi wyjaśnić ich zastosowanie w kontekście warunków brzegowych oraz rozszerzonych funkcjonu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W03, MiBM1_W04, MiBM1_W05
Kod efektu	W5
Opis	Student zna podstawowe pojęcia związane z przestrzeniami funkcyjnymi oraz twierdzeniem Laxa-Milgrama.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W02, MiBM1_W03, MiBM1_W04, MiBM1_W05
Kod efektu	W6
Opis	Student rozumie rolę delty Diraca w modelowaniu źródeł w równaniach Poissona oraz jej znaczenie w kontekście słabych rozwiązań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W02, MiBM1_W03, MiBM1_W04, MiBM1_W05
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi sformułować i rozwiązać problem wariacyjny z uwzględnieniem różnych warunków brzegowych, w tym warunków Neumanna.

Część I	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U10, MiBM1_U12, MiBM1_U17
Kod efektu	U2
Opis	Student umie zastosować metodę mnożników Lagrange'a do rozwiązywania problemów z dodatkowymi ograniczeniami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U10, MiBM1_U12, MiBM1_U17
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi przejść od klasycznego do słabego sformułowania równań różniczkowych cząstkowych, takich jak równanie Poissona.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U10, MiBM1_U12, MiBM1_U17
Kod efektu	U4
Opis	Student umie wykorzystać metodę Galerkiną do aproksymacji słabych rozwiązań równań Poissona.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U10, MiBM1_U12, MiBM1_U17
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student ma świadomość konieczności samokształcenia, systematyczności i dokładności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K04
Kod efektu	K2
Opis	Student wykazuje odpowiedzialność w dokładnym i logicznym formułowaniu wyników, co jest kluczowe w zastosowaniach inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K01, MiBM1_K03
Kod efektu	K3
Opis	Student jest otwarty na poszukiwanie nowych metod rozwiązania problemów i analizę ich efektywności w kontekście zastosowań praktycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K01, MiBM1_K02, MiBM1_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-4011
Nazwa przedmiotu	Metody numeryczne
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR 4 semestr, Przedmioty obieralne EN-CKL, Przedmioty obieralne EN-SUE, Przedmioty obieralne EN-ZEN, Przedmioty obieralne LK-ASL, Przedmioty obieralne LK-NLO, Przedmioty obieralne LK-STP, Przedmioty obowiązkowe MiPM 4 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S4-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Cel przedmiotu: Poszerzenie wiedzy i umiejętności w zakresie metod numerycznych o algorytmy niezbędne do samodzielnego rozwiązywania wybranych problemów technicznych. Treści kształcenia: Metody wielokrokowe dla zagadnień początkowych, rozwiązywanie zagadnień brzegowych metoda różnic skończonych, koncepcja rozwiązania uogólnionego zagadnienia brzegowego, ogólna metoda Galernika, koncepcja metody elementów skończonych, metody oteracyjne dla układów algebrtaicznych liniowych i nieliniowych, metody iteracyjne dla algebraicznego zagadnienia własnego.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Posiada pogłębioną wiedzę na temat metod numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych, w szczególności: metod Rungego-Kutty i liniowych metod wielokrokowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W2
Opis	Posiada podstawową wiedzę w zakresie klasycznych metod iteracyjnych dla układów równań liniowych i nieliniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W3
Opis	Ma podstawową wiedzę w zakresie metody różnic skończonych i metody elementów skończonych stosowanych do prostych zagadnień brzegowych formułowanych dla równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W4
Opis	Orientuje się w podstawowych algorytmach numerycznych algebry numerycznej związanych z zagadnieniem na wartości i wektory własne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi porównać i ocenić krytycznie właściwości poznanych metod całkowania równań różniczkowych zwyczajnych; potrafi opracować implementację prostej metody wielokrokowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U17
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi omówić ograniczenia stosowalności algorytmów skończonych typu eliminacji Gaussa, uzasadnić potrzebę stosowania metod iteracyjnych oraz - w wybranych przypadkach – zweryfikować warunki ich zbieżności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U17
Kod efektu	U3
Opis	Wykorzystując podane procedury potrafi rozwiązać zadanie inżynierskie wymagające zastosowania metody Newtona-Raphsona; potrafi opisać i uzasadnić potrzebę stosowania technik wspomagających efektywne rozwiązywanie układów algebraicznych nieliniowych (podrelaksacja, homotopia).

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U17
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi zastosować właściwą aproksymację różnicową lub MES-owską do liniowego brzegowego zagadnienia różniczkowego zwyczajnego i wskazać odpowiednie algorytmy algebraiczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U17
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi wskazać zagadnienia inżynierskie prowadzące do zagadnienia na wartości/wektory własne, a także opracować proste implementacje podstawowych algorytmów numerycznych stosowane do tego zagadnienia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U17
Kod efektu	U6
Opis	Potrafi wykorzystać procedury biblioteczne do konstrukcji własnego programu obliczeniowego, a następnie program ten samodzielnie uruchomić i przeprowadzić analizę poprawności jego działania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U06, MiBM1_U07, MiBM1_U17

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-4013
Nazwa przedmiotu	Podstawy automatyki i sterowania 2
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR 4 semestr, Przedmioty obieralne EN-CKL, Przedmioty obieralne EN-SUE, Przedmioty obieralne EN-ZEN, Przedmioty obieralne LK-ASL, Przedmioty obieralne LK-NLO, Przedmioty obieralne LK-STP, Przedmioty obowiązkowe MiPM 4 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S4-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	3.00
Razem	75	4.80 (3.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	45

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	30
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	1. Układy minimalnofazowe i nieminimalnofazowe. 2. Metody zaawansowanej analizy układów sterowania w dziedzinie częstotliwości. 3. Wykresy Bodego i Nyquista — rozszerzone kryterium stabilności Nyquista, zapas stabilności z wykorzystaniem wykresów Bodego. 4. Projektowanie kompensatorów przy wykorzystaniu wykresów Bodego. 5. Metoda linii pierwiastkowej. 6. Projektowanie kompensatorów przy wykorzystaniu metody linii pierwiastkowej. 7. Typowe zadania sterowania. 8. Dyskretny układy sterowania – informacje podstawowe.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student zna metodę analizy układów regulacji w dziedzinie częstotliwości z wykorzystaniem charakterystyk Nyquista i Bodego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W2
Opis	Student zna metodę analizy układów regulacji w dziedzinie częstotliwości z wykorzystaniem linii pierwiastkowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W3
Opis	Student zna pojęcia: układ minimalnofazowy i nieminimalnofazowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W4
Opis	Student zna metodę projektowania kompensatorów w układach regulacji przy wykorzystaniu charakterystyk Bodego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W5
Opis	Student zna metodę projektowania kompensatorów w układach regulacji przy wykorzystaniu linii pierwiastkowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dokonać analizy układu regulacji automatycznej (w tym: określić zapas stabilności) przy wykorzystaniu kryteriów formułowanych w dziedzinie częstotliwości (na podstawie charakterystyk Nyquista i Bodego).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U12
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi dokonać analizy układu regulacji automatycznej przy wykorzystaniu metody linii pierwiastkowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U12
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi zaprojektować kompensator, zapewniający realizację zadanych celów układu regulacji, wykorzystując charakterystyki Bodego.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U12
Kod efektu	U4
Opis	Student potrafi zaprojektować kompensator, zapewniający realizację zadanych celów układu regulacji, wykorzystując metodę linii pierwiastkowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U12

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-4020
Nazwa przedmiotu	Techniki wytwarzania 2
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Instytut Technik Wytwarzania
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK 4 semestr, Przedmioty obowiązkowe MiPM 4 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S4-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Podstawy pomiarów geometrycznych części maszyn oraz zasad doboru narzędzi do wymagań konstrukcyjnych w celu określenia poprawności wykonania. Kształtowanie części lotniczych metodami obróbki plastycznej. Badanie zjawisk fizycznych w procesie skrawania; skrawalności, zużycia ostrza, sił i mocy skrawania w zależności od rodzaju materiału i parametrów obróbki. Kształtowanie części maszyn o złożonych kształtach na obrabiarkach CNC. Metody spajania materiałów; spawanie elektryczne i gazowe, zgrzewanie i lutowanie oraz badanie właściwości połączeń. Obróbka ścierna szlifowaniem oraz dokładnościowo-gładkościowa; docieranie, dogładzanie oscylacyjne, gładzenie otworów (honowanie). Obróbka ścierna powierzchni swobodnych (obróbka pojemnikowa i strumieniowo-ścierna). Obróbka erozyjna (EDM) części lotniczych z materiałów żarowytrzymałych i trudnoskrawalnych. Elektroerozyjne precyzyjne wycinanie drutem (WEDM). Obróbka elektrochemiczna prądem stałym i impulsowym (ECM). Pomiarów elementów maszyn na współrzędnościowej maszynie pomiarowej (WMP). Badanie struktury geometrycznej powierzchni (GPS) i ocena zużycia części maszyn. Badanie własności elementów z proszków spiekanych i odlewów. Umacnianie przeciw zmęczeniowe części maszyn. Badania stanu warstwy wierzchniej w zakresie naprężeń własnych, mikrotwardości i zgniotu Alternatywne ćwiczenia dla kierunku Mechanika i Budowa Maszyn Kształtowanie półfabrykatów części maszyn obróbka plastyczną. Obróbka części maszyn na frezarce ze sterowaniem CNC. Badanie skutków procesu szlifowania. Spawanie elektryczne i zgrzewanie – badanie połączeń. Spawanie gazowe i lutowanie twarde i miękkie – charakterystyka połączeń. Obróbka erozyjna (EDM) części z materiałów trudnoskrawalnych.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Posiada podstawową wiedzę o pomiarach geometrii części maszyn.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W07
Kod efektu	W2
Opis	Zna zasady i możliwości pomiarów na współrzędnościowych maszynach pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W07
Kod efektu	W3
Opis	Posiada wiedzę o skrawalności materiałów, zużycia ostrzy skrawających, siłach i temperaturach podczas skrawania w zależności od parametrów obróbki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W07
Kod efektu	W4

Część I	
Opis	Zna konstrukcje obrabiarek i narzędzi do różnego rodzaju obróbek: plastycznych, skrawaniem, erozyjnych, gładkościowo-dokładnościowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W07
Kod efektu	W5
Opis	Zna metody badań struktury geometrycznej powierzchni i oceny zużycia części maszyn.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W07
Kod efektu	W6
Opis	Zna metody badania stanu warstwy wierzchniej po procesach technologicznych – naprężenia własne, mikrotwardość, zgniot
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W07
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zastosować odpowiednie przyrządy i metody pomiaru wielkości geometrycznych w zależności od dokładności i kształtu wykonywanej części.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U06
Kod efektu	U2
Opis	W procesach obróbki skrawaniem potrafi ocenić zużycie ostrza, pomierzyć siły i temperatury podczas skrawania, dobrać parametry procesu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U06
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi napisać prosty program dla obrabiarki sterowanej numerycznie (np. do obróbki skrawaniem, elektroerozyjnej).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U06
Kod efektu	U5
Opis	Umie dokonać wyboru właściwej obróbki wykańczającej (szlifowanie, docieranie, dogładzanie) w zależności od warunków technicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U06
Kod efektu	U6
Opis	Potrafi obrać sposób i parametry obróbki ścierniej powierzchni swobodnych (obróbki strumieniowościernie, w pojemnikach).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U06
Kod efektu	U7
Opis	Potrafi wybrać i zastosować praktycznie obróbki stosowane do kształtowania materiałów trudnoskrawalnych (EDM, WEDM, ECM).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U06
Kod efektu	U8
Opis	Potrafi dobrać i zastosować metody oceny warstwy wierzchniej (naprężenia własne, mikrotwardość, zgniot).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U06
Kod efektu	U9
Opis	Potrafi praktycznie stosować metody badania struktury geometrycznej powierzchni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-4023
Nazwa przedmiotu	Wytrzymałość konstrukcji 3
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR 4 semestr, Przedmioty obowiązkowe MiPM 4 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S4-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	1

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	15	0.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	30	1.20 (1.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	15

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Pomiary odkształceń tensometrami oporowymi i określanie naprężeń. Pomiar naprężeń metodą elastooptyczną. Pomiar przemieszczeń metodą mory. Skręcanie prętów i ustrojów prętowych. Zginanie prętów. Wyboczenie prętów.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Ugruntowana wiedza z zakresu wytrzymałości konstrukcji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W03

Część I

Kod efektu	W2
Opis	Znajomość różnych metod doświadczalnych w mechanice ciała stałego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W07

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Samodzielne planowanie i wykonywanie ćwiczeń pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U06
Kod efektu	U2
Opis	Umiejętność oceny wyników i analizy błędów pomiarowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-4026
Nazwa przedmiotu	Zintegrowane systemy CAD/CAM/CAE
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne AR-BIB, Przedmioty obieralne AR-ROB, Przedmioty obieralne EN-CKL, Przedmioty obieralne EN-SUE, Przedmioty obieralne EN-ZEN, Przedmioty obowiązkowe LiK 4 semestr, Przedmioty obowiązkowe MiPM 4 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S4-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Znaczenie modelowania 3D w zastosowaniach inżynierskich. Podstawowe funkcje programów CAD 3D. Korzystanie ze skicownika – narzędzia rysowania, nadawanie wymiarów oraz relacji. Podstawy wykonywania modeli pojedynczych części. Podstawy wykonywania złożeń. Tworzenie dokumentacji płaskiej elementu i złożeń.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W1
Opis	Posiada wiedzę podstawową na temat stosowanych w dziedzinie inżynierii mechanicznej w przemyśle systemów CAD i zintegrowanych Systemów CAD/CAM/CAE o różnym stopniu zaawansowania w tym podstawową znajomość ich przeznaczenia, struktury, możliwości i sposobu działania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W06, MiBM1_W08
Kod efektu	W2
Opis	Posiada pogłębioną i ugruntowaną wiedzę na temat co najmniej jednego z nowoczesnych, zaawansowanych, zintegrowanych systemów CAD/CAM/CAE (na przykładzie Siemnes NX) w tym: na temat jego budowy, przeznaczenia poszczególnych modułów stosowanych w inżynierii mechanicznej, możliwości i koncepcji użytkowania. W szczególności posiada podstawową wiedzę na temat możliwości wykorzystania wybranego systemu do wykonywania wirtualnych modeli 3D złożeń i ich elementów składowych oraz ich dokumentacji technicznej 2D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W06, MiBM1_W08

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi posługiwać się na poziomie podstawowym wybranym zintegrowanym systemem CAD/CAM/CAE na przykładzie Siemens NX. W szczególności potrafi praktycznie zastosować wybrany system w zakresie: modelowania na płaszczyźnie (zbiory punktów, krzywe płaskie – w tym krzywe typu „spline”, wykorzystanie sparametryzowanego szkicownika); modelowania 3D, w tym tworzenia modeli 3D pojedynczych obiektów (prostych komponentów maszyn i urządzeń).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U03, MiBM1_U10, MiBM1_U11
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi posługiwać się na poziomie podstawowym wybranym zintegrowanym systemem CAD/CAM/CAE na Siemnes NX. W szczególności potrafi praktycznie zastosować wybrany system w zakresie budowy prostych wirtualnych modeli 3D maszyn i urządzeń (tworzenie złożeń) oraz automatycznego tworzenia dwuwymiarowych rysunków dokumentacji technicznej (rysunków wykonawczych i złożeniowych) z obiektów trójwymiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U03, MiBM1_U10, MiBM1_U11

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Dostrzega wpływ systemów CAD/CAM/CAE na usprawnienie procesów projektowania, co zwiększa precyzję, redukuje koszty i poprawia jakość konstrukcji, umożliwiając szybsze tworzenie bardziej niezawodnych i bezpiecznych produktów, co podnosi komfort życia i wspiera zrównoważony rozwój
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K01, MiBM1_K02, MiBM1_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-MB000-ISP-4024
Nazwa przedmiotu	Zapis konstrukcji - CAD 3
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne AR-BIB, Przedmioty obieralne AR-ROB, Przedmioty obieralne LK-ASL, Przedmioty obieralne LK-NLO, Przedmioty obieralne LK-STP, Przedmioty obowiązkowe MiPM 4 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PM000-S4-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Przygotowanie rysunków technicznych korpusów maszyn, konstrukcji spawanych, osi i wałów. Nanoszenie na rysunek zgodnych z normami oznaczeń technologicznych. Wykonywanie dokumentacji złożenia mechanizmów i fragmentów maszyn. Odręczne rysunki aksonometryczne fragmentów typowych mechanizmów. Tworzenie w programie CAD-3D modeli części oraz złożów maszyn. Wykonanie dokumentacji technicznej 2D (złożenia i części) w programie CAD-3D na podstawie trójwymiarowych modeli CAD.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Ma wiedzę na temat tworzenia rysunków korpusów (odlewy, odkuwki) o niestandardowej geometrii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W03, MiBM1_W06, MiBM1_W08
Kod efektu	W2
Opis	Ma wiedzę dotyczącą zasad tworzenia rysunków konstrukcji spawanych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W06, MiBM1_W08
Kod efektu	W3
Opis	Ma wiedzę dotyczącą tworzenia rysunków wałów i osi maszynowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W06, MiBM1_W08
Kod efektu	W4
Opis	Zna oznaczenia symboli chropowatości, pasowań i tolerancji stosowanych na rysunkach korpusów, wałów, osi, konstrukcji spawanych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W06, MiBM1_W08
Kod efektu	W5
Opis	Ma wiedzę w zakresie tworzenia dokumentacji technicznej (2D) złożów węzłów maszyn i mechanizmów na podstawie modeli 3D
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W06, MiBM1_W08, MiBM1_W09
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi przygotować odręczny rysunek aksonometryczny fragmentu złożenia węzła maszyn lub mechanizmu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U03, MiBM1_U05, MiBM1_U10
Kod efektu	U2
Opis	Umie wykonać rysunki korpusów (odlewy, odkuwki) o niestandardowej geometrii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U03, MiBM1_U05, MiBM1_U13
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi tworzyć dokumentację techniczną (2D) złożów węzłów maszyn i mechanizmów na podstawie wykonanych modeli 3D
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U03, MiBM1_U05, MiBM1_U10, MiBM1_U11, MiBM1_U13
Kod efektu	U4
Opis	Umie wykonywać rysunki prostych konstrukcji spawanych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U03, MiBM1_U05, MiBM1_U10
Kompetencje społeczne	

Część I

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi krytyczniej oceniać i uzupełniać posiadaną wiedzę z zakresu budowy maszyn
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-JO004
Nazwa przedmiotu	Język obcy moduł 4
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Lektoraty
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PMKWP-S5-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Uzależnione od realizowanego modułu i wybranego języka. Karty przedmiotu dla wszystkich 30 godzinnych jednostek lekcyjnych na www.sjo.pw.edu.pl
-----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma uporządkowaną znajomość struktur gramatycznych i słownictwa dotyczących rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych jak ze swojej dziedziny.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W13
---	-----------

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów formalnych i nieformalnych. Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowę na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną oraz przygotować prezentację ustną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U04

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-JO003
Nazwa przedmiotu	Język obcy moduł 3
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Lektoraty
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PMKWP-S5-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Uzależnione od realizowanego modułu i wybranego języka. Karty przedmiotu dla wszystkich 30 godzinnych jednostek lekcyjnych na www.sjo.pw.edu.pl
-----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student ma uporządkowaną znajomość struktur gramatycznych i słownictwa dotyczących rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych jak ze swojej dziedziny.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W13
---	-----------

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów formalnych i nieformalnych. Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowę na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną oraz przygotować prezentację ustną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U04

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-3023
Nazwa przedmiotu	Podstawy statystyki w zastosowaniach inżynierskich
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E 3 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PMKWP-S5-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Podstawowe pojęcia rachunku prawdopodobieństwa - zmienna losowa jedno i wielowymiarowa, rozkłady zmiennej, dystrybuanta, współczynnik korelacji, przykłady techniczne. Charakterystyki zmiennej losowej, twierdzenia graniczne. Podstawowe pojęcia statystyki, zasady konstrukcji estymatorów, hipotezy statystyczne. Testowanie hipotez. Błędy i niepewności pomiarów. Opracowanie wyników prac doświadczalnych i planowania eksperymentów – przykłady zastosowań dedykowanych pakietów obliczeniowych.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Ma wiedzę na temat podstawowych pojęć rachunku prawdopodobieństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W02, MiBM1_W05, MiBM1_W07, MiBM1_W09, MiBM1_W10
Kod efektu	W2
Opis	Ma wiedzę na temat twierdzeń granicznych, podstawowych rozkładów zmiennych losowych stosowanych w technice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W02, MiBM1_W05, MiBM1_W07, MiBM1_W09, MiBM1_W10
Kod efektu	W3
Opis	Ma wiedzę o typowych zadaniach statystyki i w szczególności na temat estymacji i weryfikacji hipotez statystycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W02, MiBM1_W05, MiBM1_W07, MiBM1_W09, MiBM1_W10
Kod efektu	W4
Opis	Ma wiedzę o szacowaniu niepewności błędu pomiarów oraz możliwości analiz statystycznych z zastosowaniem pakietów dedykowanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W02, MiBM1_W05, MiBM1_W07, MiBM1_W09, MiBM1_W10

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi stosować zmienne losowe o typowych rozkładach i charakterystykach w rozwiązywaniu zadań inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U05, MiBM1_U06, MiBM1_U07, MiBM1_U09, MiBM1_U10, MiBM1_U12, MiBM1_U14, MiBM1_U16, MiBM1_U17
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi zastosować twierdzenia graniczne w modelowaniu i w opisie zjawisk losowych napotykanym w inżynierii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U05, MiBM1_U06, MiBM1_U07, MiBM1_U09, MiBM1_U10, MiBM1_U12, MiBM1_U14, MiBM1_U16, MiBM1_U17
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi przeprowadzić estymację typowych charakterystyk liczbowych zmiennych losowych występujących w modelowaniu inżynierskim
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U01, MiBM1_U05, MiBM1_U06, MiBM1_U07, MiBM1_U09, MiBM1_U10, MiBM1_U12, MiBM1_U14, MiBM1_U16, MiBM1_U17
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi formułować hipotezy statystyczne i je weryfikować w modelowaniu inżynierskim
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U01, MiBM1_U05, MiBM1_U06, MiBM1_U07, MiBM1_U09, MiBM1_U10, MiBM1_U12, MiBM1_U14, MiBM1_U16, MiBM1_U17

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-MB000-ISP-5028
Nazwa przedmiotu	Technologia maszyn 1
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Technologiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne AR-BIB, Przedmioty obieralne AR-ROB, Przedmioty obowiązkowe MiPM-KWP 5 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PMKWP-S5-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Struktura procesów produkcyjnych, dobór półfabrykatów i metod obróbki wykończeniowej (zakres zastosowań, obrabiarki, narzędzia, uzyskiwane dokładności i chropowatości), ustalanie i mocowanie przedmiotu obrabianego, uchwyty obróbkowe, wymiarowanie technologiczne, zasady projektowania procesów technologicznych, struktura operacji i procesów, zastosowanie obrabiarek CNC i centrów obróbkowych, podstawy programowania obrabiarek CNC, elastyczne gniazda obróbkowe, podstawy programowania gniazd zrobotyzowanych. Laboratorium: Proces technologiczny części typu wałek/tuleja/korpus. Obróbka i pomiary kół zębatach. Umacnianie przeciwnieżeń elementów maszyn. Projektowanie operacji obróbkowych na obrabiarki CNC. Programowanie gniazda zrobotyzowanego. Orientowanie części w montażu automatycznym.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Posiada wiedzę w zakresie technologii maszyn, sterowania, technologii wytwarzania, nauki o materiałach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W2
Opis	Ma ogólną wiedzę o strukturze typowych systemów i urządzeń technicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W09

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	W procesie projektowania potrafi dobrać właściwe techniki wytwarzania elementów urządzeń mechanicznych niezbędne do nadania im cech, umożliwiających poprawne funkcjonowanie projektowanego urządzenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U13
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne. Potrafi zaproponować sposoby ulepszeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U16

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi odpowiednio dobrać priorytety do realizacji określonego przez siebie i innych zadania, w tym najszybsze sposoby rozwiązania problemu inżynierskiego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-7008
Nazwa przedmiotu	Metoda elementów skończonych 2
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 7 semestr, Przedmioty obowiązkowe MiPM-KWP 7 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PMKWP-S5-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	40	1.03
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	10	0.40
Razem	50	1.43 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	40

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	10
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Szacowanie dokładności analiz MES. Metoda elementów skończonych w zadaniach ustalonego przepływu ciepła, naprężenia cieplne. Wprowadzenie do dynamiki konstrukcji, drgania własne w MES. Utrata stateczności, obciążenia krytyczne. Problemy nieliniowe i numeryczne techniki ich rozwiązywania. Modelowanie parametryczne i optymalizacja konstrukcji. Laboratorium: analiza numeryczna trójwymiarowych zadań naprężeń cieplnych, drgań własnych, stanów sprężysto-plastycznych i naprężeń resztkowych, utraty stateczności i kontaktu ciał odkształcalnych.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Znajomość podstawowych modeli obliczeniowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W03, MiBM1_W05
Kod efektu	W2
Opis	Znajomość metod obliczeń MES ustalonych zagadnień przepływu ciepła i obliczeń naprężeń cieplnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W03, MiBM1_W04, MiBM1_W05

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi interpretować wyniki obliczeń numerycznych typowych problemów wytrzymałości konstrukcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U01, MiBM1_U05, MiBM1_U06
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi budować modele obliczeniowe dla charakterystycznych problemów wytrzymałości konstrukcji: drgań własnych, pracy konstrukcji w zakresie sprężysto-plastycznym, utraty stateczności, zagadnień kontaktu ciał odkształcalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U06, MiBM1_U07, MiBM1_U17
Kod efektu	U3
Opis	Umiejętność przygotowywania raportów z analiz obliczeniowych MES.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U01, MiBM1_U02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-MB000-ISP-5020
Nazwa przedmiotu	Podstawy konstrukcji maszyn 4
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne EN-CKL, Przedmioty obieralne EN-SUE, Przedmioty obieralne EN-ZEN, Przedmioty obieralne LK-ASL, Przedmioty obieralne LK-NLO, Przedmioty obieralne LK-STP, Przedmioty obowiązkowe MiPM-KWP 5 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PMKWP-S5-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	45
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Projekt mechanizmu napędzanego przekładnią śrubową. Stworzenie schematu kinematycznego. Dobór materiałów konstrukcyjnych. Decyzja o kształcie elementów i ich połączeniach. Dobór łożysk, rodzajów zabezpieczeń i elementów napędowych. Obliczenia statyki i wytrzymałości elementów. Stworzenie modelu 3D urządzenia w systemie CAD. Stworzenie rysunku złożeniowego i rysunków wykonawczych wybranych elementów.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna zasady doboru materiałów konstrukcyjnych w procesie projektowania maszyn
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W2
Opis	Ma wiedzę w zakresie doboru pasowań i tolerowania wymiarów jako czynników wpływających na zdolność maszyny do wypełniania określonych funkcji oraz decydujących o trwałości, niezawodności, łatwości montażu i napraw
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W06

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zaprojektować proste urządzenie mechaniczne stacjonarne realizujące ściśle określoną funkcję i spełniające narzucone z góry założenia konstrukcyjne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U10
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi sporządzić model uproszczony urządzenia pozwalający na przeprowadzenie poprawnej analizy w zakresie kinematyki i statyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07
Kod efektu	U3
Opis	Posiada umiejętność nadawania elementom maszyny kształtów i wymiarów w taki sposób aby w połączeniu z właściwym doбором materiałów konstrukcyjnych i dostępnych metod wytwarzania zapewnić wytrzymałość, sztywność i stateczność warunkującą poprawne i bezpieczne funkcjonowanie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi wykorzystywać systemy wspomagania projektowania typu CAD/CAE na wszystkich etapach projektowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U17
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi zaproponować i zastosować dla członów pary kinematycznej łatwe w montażu i demontażu obrotowe połączenie sworzniowe oraz jest w stanie zaproponować podparcie na łożyskach różnego typu właściwie osadzonych i zabezpieczonych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07
Kod efektu	U6
Opis	Umie decydować o dokładności wykonania elementów maszyn poprzez wykorzystanie analizy tolerancji, stosowanie określonych pasowań i wybór odpowiedniej chropowatości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U10
Kod efektu	U7
Opis	Potrafi zaprojektować urządzenie, w którym przewidziano odpowiednie dostępy montażowe i obsługowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U09
Kod efektu	U8

Część I

Opis	Potrafi odszukać i wykorzystywać odpowiednie normy, specyfikacje materiałów konstrukcyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U08

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Zna rolę społeczną i odpowiedzialność inżyniera oraz możliwości kształtowania przez niego cech projektowanych obiektów i systemów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-MB000-ISP-5038
Nazwa przedmiotu	Wymiana ciepła 1M
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne AR-BIB, Przedmioty obieralne AR-ROB, Przedmioty obieralne LK-ASL, Przedmioty obieralne LK-NLO, Przedmioty obieralne LK-STP, Przedmioty obowiązkowe MiPM-KWP 5 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PMKWP-S5-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Praktyki zawodowe	nie dotyczy.
Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	- Podstawowe i złożone mechanizmy wymiany ciepła. - Przewodzenie ciepła. Równanie przewodzenia ciepła, warunki brzegowe i początkowe. - Przewodzenie ciepła w stanach ustalonych. Przewodzenie ciepła przez ścianki i w elementach cienkościennych (żebra). Opory cieplne. Termiczny opór kontaktowy. Metody rozwiązywania zagadnień ustalonego przewodzenia ciepła. - Przewodzenie ciepła w stanach nieustalonych. Teoria podobieństwa. Charakterystyczne cechy przewodzenia ciepła przy granicznych wartościach liczb podobieństwa Biota i Fouriera. Metody rozwiązywania zagadnień nieustalonego przewodzenia ciepła. - Przejmowanie ciepła. Współczynnik przejmowania ciepła i sposoby jego wyznaczania. Zastosowanie teorii podobieństwa w zagadnieniach wymiany ciepła. Równania kryterialne na liczby Nusselta. - Przejmowanie ciepła przy konwekcji wymuszonej - przepływ przez kanały i opływ ciał. - Przejmowanie ciepła przy konwekcji swobodnej. - Wymiana ciepła przy zmianie fazy. Cechy szczególne wymiany ciepła przy skraplaniu i wrzeniu. - Podstawy promieniowania cieplnego i wymiany ciepła na drodze promieniowania. - Obliczenia rozkładu temperatury i ilości przepływającego ciepła dla prostych geometrii ciał przy przewodzeniu ciepła w stanie ustalonym - ścianki płaskie, cylindryczne, elementy cienkościennie, żebra, itd. - Obliczenia rozkładu temperatury i ilości przepływającego ciepła dla prostych geometrii ciał przy przewodzeniu ciepła w stanie nieustalonym. - Wyznaczanie współczynnika przejmowania ciepła, strumienia ciepła i zmian temperatury płynu przy przepływie płynu przez przewody. - Wyznaczanie współczynnika przejmowania ciepła i strumienia ciepła przy opływie ciał stałych przez płyny w warunkach konwekcji wymuszonej. - Wyznaczanie współczynnika przejmowania ciepła i strumienia ciepła przy konwekcji swobodnej w przestrzeni otwartej i zamkniętej. - Wyznaczanie współczynnika przejmowania ciepła, strumienia ciepła i ilości nowej fazy przy skraplaniu i wrzeniu. - Podstawowe obliczenia wymiany ciepła na drodze promieniowania między powierzchniami szarych i dyfuzyjnymi.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Znajomość pojęć używanych w zagadnieniach wymiany ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04
Kod efektu	W2
Opis	Znajomość specyficznych cech odpowiedzi cieplnej obiektów na oddziaływania cieplne z otoczeniem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04
Kod efektu	W3
Opis	Znajomość podstawowych i złożonych mechanizmów wymiany ciepła i metod ich modelowania analitycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04, MiBM1_W05, MiBM1_W06

Część I

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Umiejętność rozwiązywania prostych problemów z przewodzenia ciepła, konwekcji i promieniowania cieplnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U03, MiBM1_U07, MiBM1_U12, MiBM1_U16, MiBM1_U17
Kod efektu	U2
Opis	Umiejętność rozróżniania i analizy podstawowych i złożonych mechanizmów wymiany ciepła w procesach, urządzeniach i systemach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U12, MiBM1_U16, MiBM1_U17

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Kompetencje w zakresie znajomości wpływu wymiany ciepła na efektywność procesów, a tym samym na środowisko naturalne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K01
Kod efektu	K2
Opis	Kompetencje w zakresie umiejętności wyznaczenia optymalnego pod względem technicznym procesu rozwiązania problemu wymiany ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-6020
Nazwa przedmiotu	Metody obliczeniowe mechaniki płynów
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 7 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 7 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 7 semestr, Przedmioty obowiązkowe MiPM-KWP 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-CKL 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-SUE 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-ZEN 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PMKWP-S5-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	55	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	75	2.60 (3.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	55

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	1. Równania Naviera-Stokesa dla płynów ściśliwych i nieściśliwych. 2. Dyskretyzacja równań różniczkowych cząstkowych z wykorzystaniem Metody Różnic Skończonych (równanie konwekcji-dyfuzji). Konstrukcja schematów numerycznych. 3. Podstawy Metody Objętości Skończonych (zagadnienia 1D i 2D, numeryczna dyfuzja i dyspersja, schemat upwind). 4. Dyskretyzacja równań Naviera-Stokesa na siatce o oczkach przesuniętych (zagadnienie 2D). Algorytmy sprzężenia ciśnienie-prędkość dla przepływów nieściśliwych. 5. Analiza stabilności von Neumanna (liczba CFL). 6. Solwery (metody bezpośrednie i iteracyjne). 7. Modelowanie turbulencji przy użyciu uśrednionych równań Naviera-Stokesa (RANS). 8. Modelowanie konwekcyjnej wymiany ciepła (niskie i duże wartości liczb Prandtla). 9. Diagonalizacja macierzy współczynników.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawowe modele i równania mechaniki płynów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W04
Kod efektu	W2
Opis	Zna podstawowe metody dyskretyzacji równań różniczkowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W03, MiBM1_W05
Kod efektu	W3
Opis	Zna zastosowania i ograniczenia podstawowych modeli turbulencji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W04, MiBM1_W05

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zdyskretyzować i rozwiązać proste zagadnienie brzegowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi, wykorzystując odpowiedni pakiet inżynierski, wykonać symulację prostego zagadnienia przepływowego a następnie zinterpretować krytycznie wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U06
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi, wykorzystując odpowiedni pakiet inżynierski, przygotować siatkę obliczeniową dla prostego zagadnienia przepływowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U06

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi zidentyfikować i wyeliminować zagrożenia wynikające z błędnie przeprowadzonych symulacji komputerowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-MB000-ISP-5037
Nazwa przedmiotu	Wybrane zastosowania systemów CAD/CAM/CAE
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne AR-BIB, Przedmioty obieralne AR-ROB, Przedmioty obieralne EN-CKL, Przedmioty obieralne EN-SUE, Przedmioty obieralne EN-ZEN, Przedmioty obieralne LK-ASL, Przedmioty obieralne LK-NLO, Przedmioty obieralne LK-STP, Przedmioty obowiązkowe MiPM-KWP 5 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PMKWP-S5-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Zaawansowane modelowanie 3D przy wykorzystaniu wybranego systemu CAD/CAM/CAE. Zaawansowane polecenia tworzenia i modyfikacji części. Praca ze złoženiami - funkcje zaawansowane. Modelowanie powierzchniowe.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I

Opis	Posiada pogłębioną i ugruntowaną wiedzę na temat wybranego systemu CAD/CAM/CAE, w tym: na temat jego budowy, przeznaczenia poszczególnych modułów stosowanych w inżynierii mechanicznej, możliwości i koncepcji użytkowania. W szczególności posiada pogłębioną wiedzę na temat możliwości wykorzystania wybranego systemu do wykonywania wirtualnych modeli 3D złożeń i ich elementów składowych oraz ich dokumentacji technicznej 2D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W08

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi posługiwać się na poziomie pogłębionym wybranym zintegrowanym systemem CAD/CAM/CAE. W szczególności potrafi praktycznie zastosować wybrany system w zakresie modelowania 3D, w tym tworzenia modeli 3D pojedynczych obiektów z użyciem modelowania bryłowego i powierzchniowego (skomplikowanych komponentów maszyn i urządzeń)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U11
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi posługiwać się na poziomie pogłębionym wybranym zintegrowanym systemem CAD/CAM/CAE. W szczególności potrafi praktycznie zastosować wybrany system w zakresie budowy skomplikowanych wirtualnych modeli 3D maszyn i urządzeń (tworzenie złożeń) oraz automatycznego tworzenia dwuwymiarowych rysunków dokumentacji technicznej (rysunków wykonawczych i złożeniowych) z obiektów trójwymiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U11

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-5019
Nazwa przedmiotu	Podstawy konstrukcji maszyn 3
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne AR-BIB, Przedmioty obieralne AR-ROB, Przedmioty obieralne EN-CKL, Przedmioty obieralne EN-SUE, Przedmioty obieralne EN-ZEN, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe MiPM-KWP 5 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PMKWP-S5-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	45
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Problem niepewności w działalności inżyniera mechanika. Probabilistyczne modele trwałości łożysk tocznych dla różnych poziomów niezawodności i sposobów ich smarowania. Modele dynamiki układu przenoszenia napędu ze sprzęgłem podatnym i układu ze sprzęgłem ciernym. Obciążenia w układach przenoszenia napędu w okresach ruchu nieustalonego. Wpływ podatności elementów układu przeniesienia napędu na pracę urządzeń mechanicznych. Przekładnie zębate różnego typu. Modele obciążeń w strefie zazębienia. Korekcja zarysu zębów kół walcowych. Kryteria oceny wytrzymałości zęba. Wyznaczanie obciążeń wałów i ich podparcia.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna przyczyny niepewności w działalności inżynierskiej i stosowane sposoby jej zmniejszania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W10
Kod efektu	W2
Opis	Ma wiedzę o możliwościach modelowania probabilistycznego w obliczeniach inżynierskich i o sposobach uwzględniania losowości w obliczeniach deterministycznych (np. w obliczeniach zmęczeniowych, łożysk tocznych). Ma wiedzę o wpływie współczynnika bezpieczeństwa na prawdopodobieństwo uszkodzenia elementu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W10
Kod efektu	W3
Opis	Zna strukturę układu przenoszenia napędu i funkcje spełniane przez poszczególne jego zespoły. Ma wiedzę o zjawiskach i procesach zachodzących w układzie i w poszczególnych zespołach w różnych okresach funkcjonowania układu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W09
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zaprojektować strukturę przekładni zębatej do potrzeb układu przenoszenia napędu oraz cechy geometryczne kół tworzących ją kół zębatych, uwzględniając ograniczenia głównie konstrukcyjne i technologiczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U10
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi wyznaczyć obciążenia przenoszone przez poszczególne koła zębate, wałki i ich podparcia – zarówno w okresach ruchu ustalonego, jak i w okresach ruchu nieustalonego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi, na podstawie obliczeń wstępnych, wyznaczyć obciążenia dowolnego zespołu układu przenoszenia napędu i elementów tego zespołu, np. wynikające z pracy użytecznej wykonywanej przez zespół roboczy, zarówno w okresach ruchu ustalonego, jak i w okresach ruchu nieustalonego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07
Kod efektu	U4

Część I

Opis	Do wstępnych obliczeń obciążeń w układzie przenoszenia napędu potrafi utworzyć i zastosować prosty model dynamiki w tym układzie. Na podstawie wyników obliczeń potrafi dobrać odpowiednie cechy sprzęgła chroniące elementy układu przed przeciążeniami i przed rezonansem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Zna rolę społeczną i odpowiedzialność inżyniera oraz możliwości kształtowania przez niego cech (w tym bezpieczeństwa) projektowanych obiektów, systemów i przedsięwzięć.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K01
Kod efektu	K2
Opis	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, wynikającą z odpowiedzialności społecznej inżyniera. Potrafi uzupełniać własną wiedzę i umiejętności, niezbędne do twórczej pracy w zawodzie inżyniera .
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-MB000-ISP-5021
Nazwa przedmiotu	Podstawy konstrukcji maszyn 5
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe MiPM-KWP 5 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PMKWP-S5-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	1

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	18	0.51
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	7	0.60
Razem	25	1.11 (1.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	18

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	7
---	---

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Ćwiczenia laboratoryjne mające na celu zaznajomienie studentów z wybranymi zagadnieniami z dziedziny budowy maszyn. W trakcie zajęć prezentowane są następujące zagadnienia: - sposoby podpieranie wałów maszynowych tocznymi łożyskami poprzecznymi i skośnymi, badanie oporów ruchu układu łożysk, - eksperymentalne wyznaczanie parametrów pracy mechanizmu gwintowego, w tym jego sprawność, - badanie dynamiki układu bezpośredniego przeniesienia napędu, w którego skład wchodzi sprzęgło podatne oraz elektromagnetyczne płytkowe sprzęgło rozłączne, a maszyna robocza symulowana jest za pomocą ciernego hamulca pasowego, - badanie koncentracji naprężeń w elementach konstrukcyjnych o złożonej geometrii, - analiza geometrii zazębienia przekładni zębatej, badanie naprężeń w zębie koła zębatego. Podczas ćwiczeń prezentowane są metody pomiaru siły i momentu skręcającego za pomocą przetworników tensometrycznych. Prowadzone są pomiary prędkości obrotowej z wykorzystaniem przetworników fotoelektrycznych. Studenci są również wprowadzani do badań z wykorzystaniem metod elastooptyki, w tym metody warstwy elastooptycznej oraz metody ze światłem przechodzącym. W trakcie opracowywania sprawozdań z pomiarów, studenci zapoznają się z metodami analizy danych pomiarowych w tym z rachunkiem błędów pomiarowych oraz metodą regresji liniowej.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Wiedza na temat konstrukcji podstawowych węzłów i części maszyn.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W09
Kod efektu	W2
Opis	Wiedza na temat metod pomiaru wielkości mechanicznych w budowie maszyn.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W07

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Umiejętność opracowywania i analizy wyników pomiarów, analizowanie błędów pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U06
Kod efektu	U2
Opis	Umiejętność wnioskowania na podstawie wyników eksperymentu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U06
Kod efektu	U3
Opis	Umiejętność korzystania z dodatkowych źródeł wiedzy, samokształcenie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U03

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
-------------------	----

Część I

Opis	Umiejętność pracy w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-MB000-ISP-5009
Nazwa przedmiotu	Materiały inżynierskie
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Materiałowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne AR-BIB, Przedmioty obieralne AR-ROB, Przedmioty obieralne EN-CKL, Przedmioty obieralne EN-SUE, Przedmioty obieralne EN-ZEN, Przedmioty obowiązkowe MiPM-KWP 5 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PMKWP-S5-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	45.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	5	0.20
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	45

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	5
---	---

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Struktura materiałów. Klasyfikacja ciał stałych pod względem ich budowy – struktury. Podstawy opisu budowy ciał krystalicznych. Poziomy rozpatrywania struktury, mikrostruktura, możliwości kształtowania struktury. Badania struktury. Właściwości materiałów Właściwości mechaniczne, cieplne, elektryczne, magnetyczne, optyczne, biologiczne. Poziomy struktury odpowiedzialne za właściwości materiałów. Metody badania właściwości materiałów. Metody badania właściwości materiałów. Zależność między strukturą a właściwościami materiałów. Umacnianie metali i stopów. Przemiany fazowe. Kształtowanie mikrostruktury i właściwości materiałów metodami technologicznymi. Mechanizmy zużycia materiałów. Pękanie materiałów. Klasyfikacja i charakterystyka materiałów. Metale i ich stopy, materiały ceramiczne, tworzywa sztuczne, kompozyty. Charakterystyka podstawowych grup tworzyw metalicznych. Stale i odlewnicze stopy żelaza. Metale nieżelazne i ich stopy. Spieki. Charakterystyka tworzyw ceramicznych. Kompozyty o osnowie polimerowej, metalicznej i ceramicznej. Materiały w budowie i eksploatacji maszyn. Podstawy projektowania i zasady doboru materiałów. Podstawowe zasady doboru materiałów do różnych zastosowań. Podstawy projektowania inżynierskiego. Główne czynniki wpływające na zastosowania poszczególnych materiałów. Źródła informacji o materiałach inżynierskich, ich właściwościach i zastosowaniach. Komputerowe wspomaganie projektowania materiałów.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawowe elementy struktury materiałów oraz przykłady relacji między strukturą i właściwościami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W03
Kod efektu	W2
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat metod wytwarzania głównych grup materiałów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W3
Opis	Zna charakterystyczne cechy i zastosowania głównych grup materiałów. Zna wybrane przykłady materiałów z różnych grup.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W03
Kod efektu	W4
Opis	Zna podstawowe zasady doboru materiałów do określonych zastosowań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W03
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi na podstawie dostarczonej charakterystyki materiału i wymagań dotyczących analizowanego elementu, dobrać materiał do określonego zastosowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U08

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-3014
Nazwa przedmiotu	Teoria maszyn cieplnych
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe MiPM-KWP 5 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PMKWP-S5-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	70	2.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	110	4.40 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	25
Razem	70

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Teoria procesów przetwarzania energii w maszynach cieplnych, kryteria jakości przetwarzania. Przemiany teoretyczne i rzeczywiste. Analiza i synteza obiegów na podstawie realizowanych w nich procesów. Sprawności procesów. Sprawności obiegów – zależność od parametrów i struktury układu. Bilansowanie energetyczne i egzenergetyczne maszyn i układów. Bilans cieplny wymiennika, komory spalania, kotła. Podstawy teorii sprężarek (tłokowych i wirowych). Turbina gazowa i parowa – procesy teoretyczne i rzeczywiste; opis procesu – sprawności, straty, charakterystyki, współczynniki. Podstawowe obiegi silników cieplnych – silnik tłokowy, silnik odrzutowy, stacjonarna siłownia gazowa, obieg parowy, obieg gazowo-parowy. Układy kogeneracyjne parowe, gazowe, gazowoparowe. Obiegi lewobieżne (obieg Lindego, obieg absorpcyjny, inne) - układy chłodnicze i pompy ciepła.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student zna podstawy termodynamiczne maszyn cieplnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04
Kod efektu	W2
Opis	Student zna podstawy obiegów cieplnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04
Kod efektu	W3
Opis	Student zna podstawowe układy energetyczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04
Kod efektu	W4
Opis	Student zna zagadnienia bilansowania układów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student umie bilansować maszyny i układy cieplne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U06, MiBM1_U15
Kod efektu	U2
Opis	Student umie analizować przemiany termodynamiczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U15
Kod efektu	U3
Opis	Student umie przedstawić uproszczony schemat obiegu cieplnego i zna działanie poszczególnych elementów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U09

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student umie przedstawić podstawowe zagadnienia układów energetycznych dla osób bez wykształcenia związanego z energetyką.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K01, MiBM1_K02
Kod efektu	K2
Opis	Student umie pracować w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K01, MiBM1_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-JO005
Nazwa przedmiotu	Język obcy moduł 5
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Lektoraty
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PMKWP-S6-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Uzależnione od realizowanego modułu i wybranego języka. Karty przedmiotu dla wszystkich 30 godzinnych jednostek lekcyjnych na www.sjo.pw.edu.pl
-----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma uporządkowaną znajomość struktur gramatycznych i słownictwa dotyczących rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych jak ze swojej dziedziny.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W13
---	-----------

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów formalnych i nieformalnych. Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowę na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną oraz przygotować prezentację ustną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U04

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-JO006
Nazwa przedmiotu	Język obcy moduł 6
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Lektoraty
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PMKWP-S6-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Uzależnione od realizowanego modułu i wybranego języka. Karty przedmiotu dla wszystkich 30 godzinnych jednostek lekcyjnych na www.sjo.pw.edu.pl
-----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma uporządkowaną znajomość struktur gramatycznych i słownictwa dotyczących rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych jak ze swojej dziedziny.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W13
---	-----------

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów formalnych i nieformalnych. Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowę na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną oraz przygotować prezentację ustną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U04

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ISP-PP
Nazwa przedmiotu	Praca przejściowa inżynierska
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Praca przejściowa inżynierska
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PMKWP-S6-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	6

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	60.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	6	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	90	3.60
Razem	150	6.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	90
---	----

03. Treści kształcenia

Projekt	Szczegółowe treści merytoryczne zależą od tematu oraz charakteru pracy (projektowo- konstrukcyjna, obliczeniowa, eksperymentalna).
---------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Posiada poszerzoną wiedzę na wybrany temat w ramach kierunku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04, MiBM1_W05, MiBM1_W06, MiBM1_W08

Umiejętności

Część I

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi ulokować rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U05, MiBM1_U07, MiBM1_U08, MiBM1_U09
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego lub inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U05
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi rozwiązać proste zadanie inżynierskie korzystając z pomocy opiekuna.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U06, MiBM1_U10, MiBM1_U11, MiBM1_U12, MiBM1_U17
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U06, MiBM1_U16
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie z prowadzącym obronić przedstawione tezy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U01, MiBM1_U02
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Rozwijanie potrzeby samokształcenia się w celu osiągnięcia zamierzonego efektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-MB000-ISP-5014
Nazwa przedmiotu	Niezawodność i bezpieczeństwo
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne AR-BIB, Przedmioty obieralne AR-ROB, Przedmioty obieralne EN-CKL, Przedmioty obieralne EN-SUE, Przedmioty obieralne EN-ZEN, Przedmioty obowiązkowe MiPM-KWP 5 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PMKWP-S6-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Pojęcie i rodzaje ryzyka. Przyczyny i rodzaje strat w systemie człowiek-technika-środowisko (C-T-O). Związki ryzyka z niezawodnością i zagrożeniami w systemie C-T-O. Miary strat, zagrożeń, zawodności i ryzyka. Niezawodność obiektu technicznego. Intensywność niesprawności, gotowość systemów. Failure Mode and Effect Analysis (FMEA). Modele struktur niezawodnościowych. Metody drzew niesprawności i drzew zdarzeń. Niezawodność człowieka. Metody ilościowe w niezawodności człowieka. Metody eksperckie w szacowaniu niezawodności człowieka i analizie ryzyka. Procedura analizy ryzyka. Probabilistyczne modelowanie strat, zagrożeń, zawodności i ryzyka. Jakościowe oraz ilościowe metody szacowania i analizy ryzyka. Czynniki ludzkie w analizach ryzyka.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Rozumie co to jest ryzyko i bezpieczeństwo
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W10
Kod efektu	W2
Opis	Zna podstawy analizy niezawodności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W10
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi ocenić ryzyko zawodowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U14, MiBM1_U15, MiBM1_U16
Kod efektu	U2
Opis	Umie zastosować metody analizy niezawodności i ryzyka w technice
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U09, MiBM1_U14, MiBM1_U16
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi przeprowadzić obliczenia niezawodności w systemie Człowiek-Technika-Otoczenie na dobranych modelach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U14
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Ma świadomość ryzyka. Dostrzega pozytywny wpływ prowadzenia analiz ryzyka na poprawę bezpieczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K01
Kod efektu	K2
Opis	Ma świadomość możliwych skutków wystąpienia zdarzeń niepożądanych oraz zna sposoby przeciwdziałania im
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-4021
Nazwa przedmiotu	Teoria maszyn i mechanizmów
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR 4 semestr, Przedmioty obieralne EN-CKL, Przedmioty obieralne EN-SUE, Przedmioty obieralne EN-ZEN, Przedmioty obieralne LK-ASL, Przedmioty obieralne LK-NLO, Przedmioty obowiązkowe MiPM-KWP 6 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PMKWP-S6-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Struktura mechanizmów płaskich i przestrzennych. Wstęp do syntezy. Zadania kinematyki. Metody macierzowe kinematyki mechanizmów. Algorytmy ogólne rozwiązania zadań. Dynamika i statyka mechanizmów: równowaga kinetostatyczna, wyważenie statyczne mechanizmów płaskich. Dynamika mechanizmów w zapisie macierzowym: wyważanie układów wirujących, zadania proste i odwrotne dynamiki. Tarcie, różne modele tarcia, wpływ tarcia na własności dynamiczne maszyn.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Ma wiedzę na temat klasyfikacji strukturalnej mechanizmów w tym klasyfikacji połączeń, łańcuchów kinematycznych; zna metody obliczeń ruchliwości i detekcji więzów nadmiarowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W03, MiBM1_W05, MiBM1_W06, MiBM1_W08
Kod efektu	W2
Opis	Ma wiedzę dotyczącą komputerowych metod analizy kinematycznej mechanizmów w sposób zautomatyzowany, z zastosowaniem różnych współrzędnych w rozwiązywaniu typowych zadań kinematyki, w szczególności dla typowych mechanizmów robotów i lotniczych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W03, MiBM1_W05, MiBM1_W06, MiBM1_W08
Kod efektu	W3
Opis	Zna wybrane metody generowania równań ruchu mechanizmów, ma wiedzę na temat typowych zadań dynamiki, w tym zna metody rozwiązania zadania odwrotnego dynamiki,
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W03, MiBM1_W05, MiBM1_W06, MiBM1_W08
Kod efektu	W4
Opis	Zna zagadnienia z zakresu wyważania statycznego mechanizmów oraz wyważania układów wirujących mechanizmów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W03, MiBM1_W05, MiBM1_W06, MiBM1_W08
Kod efektu	W5
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat metod syntezy mechanizmów oraz modeli i wpływu tarcia na własności dynamiczne układów, ma podstawową orientację w zakresie metod analizy dynamiki układów wieloczłonowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W03, MiBM1_W05, MiBM1_W06, MiBM1_W08
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi sklasyfikować podstawowe struktury mechanizmów, dobrać liczbę niezbędnych napędów, rozpoznać przypadki mechanizmów z więzami nadmiarowymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U10, MiBM1_U11, MiBM1_U17
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi zapisać równania kinematyki prostych i złożonych mechanizmów w sposób algorytmiczny, sformułować typowe zadania i zastosować metody komputerowe do rozwiązania takich zadań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U10, MiBM1_U11, MiBM1_U17
Kod efektu	U3

Część I

Opis	Potrafi zapisać równania dynamiki złożonych mechanizmów i zastosować je dla celów doboru napędów i wyznaczania sił reakcji w zadaniu odwrotnym dynamiki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U10, MiBM1_U11, MiBM1_U17
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi przeprowadzić obliczenia niezbędne dla statycznego wyważania mechanizmów oraz układów wirujących mechanizmów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U10, MiBM1_U11, MiBM1_U17
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi zaproponować model tarcia występującego w ruchu mechanizmów i ocenić jego wpływ na dynamikę układu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U10, MiBM1_U11, MiBM1_U17

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-6024
Nazwa przedmiotu	Podstawy konstrukcji maszyn 6
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe MiPM-KWP 6 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PMKWP-S6-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Projekt układu przeniesienia napędu. Dobór odpowiednich materiałów konstrukcyjnych. Dobór urządzeń napędzających układ. Decyzja o kształcie elementów i ich połączeniach. Dobór łożysk, rodzajów zabezpieczeń i uszczelnień. Dobór elementów gotowych dostępnych w ofercie handlowej. Obliczenia statyki i wytrzymałości konstrukcji. Analiza tolerancji i pasowań. Wykonanie modelu 3D urządzenia w systemie CAD. Wykonanie rysunku złożeniowego i rysunków wykonawczych wybranych elementów.
--------------------	--

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna zasady doboru materiałów konstrukcyjnych w procesie projektowania maszyn.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W2
Opis	Ma wiedzę w zakresie doboru pasowań i tolerowania wymiarów jako czynników wpływających na zdolność maszyny do wypełniania określonych funkcji oraz decydujących o trwałości, niezawodności, łatwości montażu i napraw.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W06

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zaprojektować układ przeniesienia napędu realizujący ściśle określoną funkcję i spełniający narzucone z góry założenia konstrukcyjne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U10
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi sporządzić model uproszczony urządzenia pozwalający na przeprowadzenie poprawnej analizy w zakresie kinematyki i statyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U06
Kod efektu	U3
Opis	Posiada umiejętność nadawania elementom maszyny kształtów i wymiarów w taki sposób aby w połączeniu z właściwym doбором materiałów konstrukcyjnych i dostępnych metod wytwarzania zapewnić wytrzymałość, sztywność i stateczność warunkującą poprawne i bezpieczne funkcjonowanie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U09
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi wykorzystywać systemy wspomagania projektowania typu CAD/CAE na wszystkich etapach projektowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U17
Kod efektu	U5
Opis	Jest w stanie zaproponować i zastosować podparcie elementów przeniesienia napędu na łożyskach różnego typu o odpowiedniej trwałości, właściwie osadzonych, smarowanych, uszczelnionych i zabezpieczonych; potrafi zaproponować i zastosować dla członów pary kinematycznej łatwe w montażu i demontażu obrotowe połączenie sworzniowe lub inne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U10
Kod efektu	U6
Opis	Umie decydować o dokładności elementów maszyn poprzez wykorzystanie analizy tolerancji, stosowanie określonych pasowań i wybór odpowiedniej chropowatości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U06
Kod efektu	U7
Opis	Potrafi zaprojektować urządzenie w którym przewidziano odpowiednie dostępy montażowe i obsługowe.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U08
Kod efektu	U8
Opis	Potrafi odszukać i stosować gotowe podzespoły układów napędowych dostępne na rynku, umie korzystać z odpowiednich norm, specyfikacji materiałów konstrukcyjnych i przepisów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U05

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Zna rolę społeczną i odpowiedzialność inżyniera oraz możliwości kształtowania przez niego cech projektowanych obiektów i systemów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-ISP-4028
Nazwa przedmiotu	Maszyny przepływowe
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E 4 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PMKWP-S6-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	45

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	30
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Na zajęciach przedstawione zostaną zagadnienia związane z budową, działaniem i projektowaniem maszyn przepływowych takich jak: turbiny parowe, sprężarki, pompy i wentylatory.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	EW1
Opis	Student zna podstawy teoretyczne z zakresu termodynamiki i mechaniki płynów niezbędne do opisanie zasady działania maszyn przepływowych

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W04
Kod efektu	EW2
Opis	Student zna jednowymiarową teorię stopnia turbinowego i sprężarkowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W04, MiBM1_W06, MiBM1_W09
Kod efektu	EW3
Opis	Student zna charakterystyczne stopnie turbinowe, rodzaje pomp, sprężarek i wentylatorów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04, MiBM1_W06, MiBM1_W09
Kod efektu	EW4
Opis	Student zna wskaźniki charakteryzujące konstrukcję i pracę stopni maszyn wirnikowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W04, MiBM1_W06, MiBM1_W09
Kod efektu	EW5
Opis	Student ma wiedzę na temat pracy stopni turbinowych w zmienionych warunkach ruchu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W04, MiBM1_W05

Umiejętności

Kod efektu	EU1
Opis	Student potrafi zaprojektować stopień turbiny parowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U01, MiBM1_U03, MiBM1_U05, MiBM1_U07, MiBM1_U10, MiBM1_U16, MiBM1_U17
Kod efektu	EU2
Opis	Student potrafi policzyć osiągi stopnia turbinowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U01, MiBM1_U02, MiBM1_U03, MiBM1_U05, MiBM1_U07, MiBM1_U10, MiBM1_U16, MiBM1_U17
Kod efektu	EU3
Opis	Student potrafi określić różne rodzaje strat w maszynach wirnikowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U01, MiBM1_U03, MiBM1_U05, MiBM1_U07, MiBM1_U10, MiBM1_U16, MiBM1_U17

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-PRAKT
Nazwa przedmiotu	Praktyka dyplomowa
Wersja przedmiotu	2025L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E-ENJ 6 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PMKWP-S6-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Praktyka	120.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	120	4.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	0	0.00
Razem	120	4.80 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	120
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	120

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	0
---	---

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Celem praktyki dyplomowej jest zastosowanie zdobytej wiedzy teoretycznej oraz rozwinięcie umiejętności praktycznych poprzez realizację zadań zawodowych w warunkach rzeczywistych. Student poznaje specyfikę pracy inżynierskiej, uczestniczy w projektach zespołowych oraz doskonali kompetencje niezbędne do samodzielnego rozwiązywania problemów technicznych.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
-------------------	----

Część I

Opis	Posiada wiedzę niezbędną do podjęcia pracy w środowisku gospodarczym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W11
Kod efektu	W2
Opis	Ma wiedzę na temat zasad bezpieczeństwa pracy, struktury organizacyjnej danej jednostki organizacyjnej, celów jej działalności i ogólnych zasad funkcjonowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W11

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi pracować w zespole pełniąc w nim różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U15
Kod efektu	U2
Opis	W trakcie wykonywania powierzonych zadań potrafi zastosować przepisy prawa odnoszące się do swojego stanowiska pracy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U15

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Wykazuje się umiejętnością krytycznego myślenia i działania i dzielenia się swoimi pomysłami w grupie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K04
Kod efektu	K2
Opis	Prawidłowo rozstrzyga dylematy związane z pracą zawodową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-6007
Nazwa przedmiotu	Fizyka 1
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR-BiB 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe AiR-ROB 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-CKL 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-ENJ 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-SUE 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-ZEN 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe MiPM-KWP 6 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PMKWP-S6-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Korpuskularno-falowa natura światła i materii. Podstawowe pojęcia i równania mechaniki kwantowej: Równanie Schrödingera. Funkcja falowa. Zasada nieoznaczoności. Kwantowa studnia potencjału. Nanostruktury. Laser półprzewodnikowy. Tunelowanie przez barierę potencjału. Skaningowy mikroskop tunelowy. Oscylator harmoniczny. Funkcje własne, wartości własne i wartości oczekiwane operatorów i ich związek z pomiarem, komutator operatorów. Orbitalny moment pędu. Atom wodoru i atom jednoelektronowy, liczby kwantowe, gęstość prawdopodobieństwa, widma atomowe. Spin. Orbitalny i spinowy moment magnetyczny, Atom w polu magnetycznym, efekt Zeemana i doświadczenie Sterna-Gerlacha. Rezonans magnetyczny elektronowy i jądrowy (tomografia komputerowa). Funkcja falowa dla układu złożonego z dwóch i większej ilości jednakowych cząstek i jej symetria, Podział cząstek na bozony i fermiony. Oddziaływanie wymienne, stany splątane. Atom wieloelektronowy, zakaz Pauliego, ekranowanie potencjału jądra, układ okresowy pierwiastków. Cząsteczki, wiązania chemiczne. Statystyki kwantowe Fermiego-Diraca i Bosego-Einsteina. Struktura krystaliczna kryształów. Drgania sieci, fonony. Elektrony w strukturze krystalicznej. Podział materiałów na metale, izolatory i półprzewodniki.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Rozumie podstawowe prawa i pojęcia mechaniki kwantowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01
Kod efektu	W2
Opis	Zna technologiczne aspekty zastosowania mechaniki kwantowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01
Kod efektu	W3
Opis	Rozumie fizyczne podstawy działania wybranych współczesnych urządzeń wykorzystujących mechanikę kwantową i nanotechnologie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi rozwiązać wybrane zagadnienia z mechaniki kwantowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07
Kod efektu	U2
Opis	Posiada umiejętność krytycznej analizy eksperymentów fizycznych z zakresu fizyki i chemii kwantowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U06
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi samodzielnie poszerzać wiedzę o zagadnieniach fizyki współczesnej i technologii w oparciu o studium literaturowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U03
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1

Część I

Opis	Rozumie postęp w zakresie nauk technicznych, w tym: fizyki kwantowej i technologii i widzi związek z rozwojem społecznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K04
Kod efektu	K2
Opis	Ma świadomość roli fizyki w rozwoju technologicznym i i dostrzega potrzebę ustawicznego doskonalenia się w tym zakresie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-EGZB2
Nazwa przedmiotu	Język obcy - egzamin: poziom B2
Wersja przedmiotu	2020Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PMKWP-S6-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	0

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Lektorat	0.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	0
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Celem egzaminu językowego na poziomie B2 jest potwierdzenie średnio zaawansowanej znajomości języka obcego, pozwalającej na efektywną komunikację oraz rozumienie tekstów i wypowiedzi w typowych sytuacjach akademickich i zawodowych. Egzamin ocenia praktyczne umiejętności językowe, umożliwiające swobodne porozumiewanie się i tworzenie poprawnych tekstów pisemnych.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Ma uporządkowaną znajomość struktury gramatycznych i słownictwa dotyczących rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych, jak i ze swojej dziedziny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U04
Kod efektu	U02

Część I

Opis	Potrafi tworzyć różne rodzaje tekstów oraz stosować formy stylistyczne i gramatyczne wymagane w tekstach na poziomie B2. Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny, pozyskiwać z nich informacje, a także dokonywać interpretacji. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowy na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną, jasno, spontanicznie i płynnie z zastosowaniem form stylistycznych i gramatycznych na poziomie B2. Potrafi przygotować prezentację ustną dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U04

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-0004
Nazwa przedmiotu	Aerodynamika pojazdów
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne LK-STP, Przedmioty obieralne MPM-KWP, Przedmioty obieralne AR-BIB, Przedmioty obieralne AR-ROB, Przedmioty obieralne MPM-KWP, Przedmioty obieralne MPM-MSM
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PMKWP-S6-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	1. Podstawowe wiadomości o przepływach. 2. Siły i momenty aerodynamiczne – płyty i dyfuzory. 3. Opony – poślizg i znoszenie. 4. Samochody osobowe – jedno i wielobryłowe- opór i stabilność 5. Samochody użytkowe – zmniejszenie oporów aerodynamicznych. 6. Samochody wyścigowe- docisk aerodynamiczny. 7. Dynamika pojazdów – przyspieszanie, hamowanie. 8. Przepływy wewnętrzne – wentylacja, chłodzenie, akustyka. 9. Tunele aerodynamiczne, pomiary i wizualizacje. 10. Obliczenia numeryczne przepływów.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawowe własności, zalety i wady laminarnej i turbulentnej warstwy przyściennej, metody wymuszania zmiany typu warstwy i wpływu na opór kształtu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04
Kod efektu	W2
Opis	Zna podstawowe charakterystyki profili wysokonośnych i wieloelementowych oraz zna zasady ich działania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04
Kod efektu	W3
Opis	Zna podstawowe zależności dotyczące przenoszenia sił przez opony i ich wpływu na zachowanie się pojazdu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W03, MiBM1_W04, MiBM1_W05
Kod efektu	W4
Opis	Zna zasady kształtowania charakterystyk aerodynamicznych pojazdów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04, MiBM1_W05, MiBM1_W06
Kod efektu	W5
Opis	Zna podstawy wpływu charakterystyk aerodynamicznych nadwozia na własności jezdne pojazdu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04, MiBM1_W05, MiBM1_W06
Kod efektu	W6
Opis	Zna zasady wytwarzania efektu przyziemnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04, MiBM1_W05
Kod efektu	W7
Opis	Zna wpływ geometrii pojazdu na jego charakterystyki aerodynamiczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04, MiBM1_W05, MiBM1_W06
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wykorzystać informacje o typie warstwy przyściennej do uzyskania zakładanego efektu przepływowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U13, MiBM1_U16, MiBM1_U17
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi zaprojektować i wykorzystać płat z profilem wysokonośnym do poprawy charakterystyk jezdnych pojazdu.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U10, MiBM1_U12, MiBM1_U16, MiBM1_U17
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi wykorzystać informacje o własnościach opony do poprawy własności jezdnych pojazdu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U10, MiBM1_U12, MiBM1_U16, MiBM1_U17
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi wykorzystać zasady kształtowania charakterystyk aerodynamicznych pojazdów do uzyskania pożądanych i poprawy własności jezdnych pojazdu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U10, MiBM1_U12, MiBM1_U17
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi wykorzystać zasady wytwarzania efektu przyziemnego do zaprojektowania nadwozia o lepszych charakterystykach jezdnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U10, MiBM1_U12, MiBM1_U16, MiBM1_U17
Kod efektu	U6
Opis	Potrafi modyfikować geometrię pojazdu dla uzyskania zakładanych własności aerodynamicznych pojazdu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U10, MiBM1_U16, MiBM1_U17

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AR000-ISP-3009
Nazwa przedmiotu	Podstawy teorii sygnałów
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR 3 semestr, Przedmioty obieralne EN-CKL, Przedmioty obieralne EN-SUE, Przedmioty obieralne EN-ZEN, Przedmioty obieralne LK-ASL, Przedmioty obieralne LK-NLO, Przedmioty obieralne LK-STP, Przedmioty obieralne MPM-KWP
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PMKWP-S6-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	45
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Pojęcie informacji, sygnału, kanału informacji. Sygnały jedno i wielowymiarowe. Sygnały ciągłe i dyskretnie. Sygnał harmoniczny ciągły. Opis rzeczywisty i zespolony. Widmo sygnału. Rozkład w szereg Fouriera. Sygnały dyskretnie. Próbkowanie. Twierdzenie Shannona. Częstotliwość Nyquista. Aliasing. Impulsy interpolacyjne. Filtr o skończonej odpowiedzi impulsowej (FIR). Średnia ruchoma. Okno próbkowania. Dyskretny impuls jednostkowy. Dyskretny operator splotu. Schematy blokowe. Stacjonarność i liniowość układu. Połączenie szeregowo i równoległe. Przekształcenie Z. Własności przekształcenia. Opóźnienie jednostkowe. Operator splotu. Bieguny i zera układu. Odwrotne przekształcenie Z. Filtry FIR i IIR. Odpowiedź filtra FIR na impuls jednostkowy i wymuszenie harmoniczne. Funkcja przejścia układu. Stan przejściowy i odpowiedź ustalona. Zasada superpozycji. Przykłady filtrów – opóźnienie, dolnoprzepustowy, górnoprzepustowy. Filtr o nieskończonej odpowiedzi impulsowej (IIR). Sprzężenie zwrotne i „w przód”. Odpowiedź ustalona. Warunki początkowe działania filtra. Rząd filtra. Filtr pierwszego rzędu. Stabilność. Transmittancja częstotliwościowa. Filtr drugiego rzędu.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi sumować sygnały harmoniczne o takich samych częstotliwościach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U01
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi obliczyć amplitudę zespoloną sygnału harmonicznego i przedstawić ją na płaszczyźnie zespolonej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U05
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi przekształcić sygnał harmoniczny w szereg Fouriera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U01
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi obliczyć odpowiedź impulsową filtra FIR.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U09
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi obliczyć odpowiedź filtra FIR na sygnał impulsowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U17
Kod efektu	U6
Opis	Potrafi obliczyć odpowiedź filtra FIR na sygnał impulsowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U17
Kod efektu	U7
Opis	Potrafi obliczyć energię sygnałów impulsowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U17

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-LK000-ISP-5011
Nazwa przedmiotu	Mechanika lotu 2
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 5 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PMKWP-S6-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	45
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Momenty podłużne działające na samolot w czasie lotu. Podłużna równowaga i siły w układzie sterowania sterem wysokości w locie prostoliniowym ustalonym. Ustalony ruch samolotu ze współczynnikiem obciążeń różnym od jedności. Statyczna stateczność i sterowność samolotu względem prędkości i przeciążenia. Problem położenia środka masy samolotu. Aerodynamiczne boczne siły i momenty. Boczna równowaga, statyczna stateczność i sterowność. Wstęp do dynamiki lotu samolotu: proste przypadki ustalonych i nieustalonych ruchów przestrzennych samolotu. Podstawowe postacie własne ruchów samolotu.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna szczegółowo charakterystyki aerodynamiczne podłużne typowych aerodyn w zakresie niezbędnym do analizy podłużnej równowagi, statycznej stateczności i sterowności, oraz potrafi oszacować te charakterystyki na podstawie rysunków i danych aparatu latającego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W02, MiBM1_W03, MiBM1_W04, MiBM1_W05
Kod efektu	W2
Opis	Zna definicje i sens statycznych zapasów stateczności i sterowności oraz kryteriów statycznej sterowności aerodyny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W02, MiBM1_W03
Kod efektu	W3
Opis	Zna w zakresie ogólnym boczne (asymetryczne) charakterystyki aerodynamiczne i boczne statyczne kryteria statecznościowe i sterownościowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W02, MiBM1_W03

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Umie konstruować proste modele fizyczne i matematyczne opisujące równowagę podłużną i boczną aerodyny oraz proste przypadki krzywoliniowych ustalonych i nieustalonych ruchów statku powietrznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U01, MiBM1_U02, MiBM1_U03, MiBM1_U05, MiBM1_U06, MiBM1_U08
Kod efektu	U2
Opis	Umie wyznaczać na podstawie tych modeli statyczne kryteria statecznościowe i sterownościowe oraz analizować ruchy krzywoliniowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U01, MiBM1_U02, MiBM1_U04, MiBM1_U05, MiBM1_U08
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi - na podstawie rozwiązań modeli matematycznych oraz danych konkretnego aparatu latającego – przeanalizować jego podłużną i boczną równowagę, właściwości statecznościowe i sterownościowe, oraz umie podać krytyczną analizę uzyskanych wyników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U01, MiBM1_U02, MiBM1_U04, MiBM1_U05, MiBM1_U06, MiBM1_U08

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-LK000-ISP-4001
Nazwa przedmiotu	Aerodynamika 1
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK 4 semestr, Przedmioty obieralne MPM-KWP
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PMKWP-S6-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	1. Podstawy: równania rządzące przepływem, poziomy przybliżenia, fizyczne aspekty przepływów aerodynamicznych. 2. Przepływy potencjalne i ich zastosowanie w klasycznej aerodynamice profilu lotniczego. Odwzorowanie konforemne. 3. Teoria Glauerta profilu cieńkiego. 4. Podstawy teorii kaminarnej i turbulentnej warstwy przyściennej. 5. Współczynniki aerodynamiczne, doskonałość aerodynamiczna i biegunowa profilu lotniczego. 6. Skrzydło o skończonej rozpiętości. Prędkość indukowana. Kąt indukowany. Opór indukowany. 7. Elementy dynamiki gazów: równanie energii, parametry krytyczne i spiętrzenia, fale uderzeniowe normalna, skośna, odsunięta 8. Wpływ ściśliwości na charakterystyki aerodynamiczne. Poprawka Prandtla-Glauerta. 9. Przepływ transoniczny. Parametry krytyczne. Krytyczna liczba Macha. Liczba Macha wzrostu oporu. Opór falowy. Buffeting transoniczny. 10. Naddźwiękowy opływ profilu. Opór falowy w przepływie naddźwiękowym. Profil naddźwiękowy.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Ma podstawową wiedzę odnośnie fizykalnych podstaw generowania sił aerodynamicznych oraz występujących zjawisk przepływowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04, MiBM1_W05
Kod efektu	W2
Opis	Zna równania rządzące przepływem płynu, stosowane poziomy uproszczenia równań oraz skutki tych uproszczeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04, MiBM1_W05
Kod efektu	W3
Opis	Ma podstawową wiedzę nt. opływu profilu lotniczego, zna związek siły aerodynamicznej z cyrkulacją i znaczenie warunku Kutta-Zukowskiego, zna definicje współczynników aerodynamicznych oraz pojęcie doskonałości i biegunowej profilu lotniczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04, MiBM1_W05
Kod efektu	W4
Opis	Posiada podstawową wiedzę nt. opływu skrzydła o skończonym wydłużeniu, zna wpływ skończonego wydłużenia na charakterystyki aerodynamiczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04, MiBM1_W05
Kod efektu	W5
Opis	Ma podstawową wiedzę nt. podstaw teoretycznych dynamiki gazów, zna wpływ ściśliwości na charakterystyki aerodynamiczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04, MiBM1_W05
Kod efektu	W6

Część I

Opis	Ma podstawową wiedzę nt. przepływów ściśliwych poddźwiękowych, okołodźwiękowych oraz naddźwiękowych. Zna pojęcia oporu falowego, krytycznej liczby Macha, liczby Macha wzrostu oporu, buffetingu transonicznego, nagrzewania aerodynamicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04, MiBM1_W05

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi opisać sposób wyznaczania potencjalnego opływu profilu lotniczego z uwzględnieniem warunku spływu w ostrzu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U17
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi wyznaczyć opór indukowany, a także objaśnić fizyczne powody jego powstawania i związek z geometrią skrzydła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U17
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi określić poprawki charakterystyk aerodynamicznych związane ze ściśliwością ośrodka.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U17
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi opisać obraz naddźwiękowego opływu cienkiego profilu i wyznaczyć jego charakterystyki aerodynamiczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U17

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-LKNLO-ISP-6019
Nazwa przedmiotu	Metody komputerowe w spalaniu
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 6 semestr, Przedmioty obieralne LK-STP, Przedmioty obieralne MPM-KWP
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PMKWP-S6-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Termochemia spalania – programy komputerowe STANJAN, SUPER STATE. Kinetyka chemiczna w spalaniu – programy CHEMKIN i CANTERA. Komory spalania turbin gazowych – programy GSP i GASTURB. Spalanie w silnikach tłokowych – programy ZINOX, ZSPAL, KIVA i FIRE. Wybuchy i detonacje – programy VEX, DETO2.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
------------	----

Część I

Opis	Student zna metody obliczeniowe procesów spalania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W02, MiBM1_W03
Kod efektu	W2
Opis	Student zna programy komputerowe do obliczania procesów spalania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01, MiBM1_W02, MiBM1_W03

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student umie posługiwać się wybranymi programami komputerowymi do obliczania procesów spalania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U01, MiBM1_U02, MiBM1_U03
Kod efektu	U2
Opis	Student posiada umiejętność obliczania procesów spalania w komorach spalania turbin gazowych i silników tłokowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U01, MiBM1_U02, MiBM1_U03
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi dobrać odpowiedni program i metodę obliczeniową do danego zagadnienia procesu spalania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U01, MiBM1_U02, MiBM1_U03
Kod efektu	U4
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić poprawność wyników obliczeń procesów spalania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U01, MiBM1_U02, MiBM1_U03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ISP-PDYPL
Nazwa przedmiotu	Przygotowanie pracy dyplomowej inżynierskiej
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przygotowanie pracy dyplomowej inżynierskiej
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PMKWP-S7-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	15

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	0.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	15	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	0	0.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	375	7.80
Razem	375	7.80 (15.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	0
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	0

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	375
---	-----

03. Treści kształcenia

Projekt	Zależne od konkretnego tematu pracy.
---------	--------------------------------------

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Posiada rozległą wiedzę na wybrany temat w ramach kierunku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W03, MiBM1_W04, MiBM1_W05, MiBM1_W06, MiBM1_W07, MiBM1_W08

Umiejętności

Kod efektu	U1
-------------------	----

Część I

Opis	Potrafi ułożyć rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U05, MiBM1_U07, MiBM1_U08, MiBM1_U09
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego lub inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U05
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi samodzielnie rozwiązać proste zadanie inżynierskie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U06, MiBM1_U10, MiBM1_U11, MiBM1_U12, MiBM1_U13, MiBM1_U14, MiBM1_U16, MiBM1_U17
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U16
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie obronić przedstawione tezy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U01, MiBM1_U02
Kod efektu	U6
Opis	Potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U08, MiBM1_U09, MiBM1_U15

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Rozwijanie potrzeby samokształcenia się w celu osiągnięcia zamierzonego efektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K02, MiBM1_K04
Kod efektu	K2
Opis	Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K01
Kod efektu	K3
Opis	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K03
Kod efektu	K4
Opis	Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji o osiągnięciach techniki i innych aspektach działalności inżyniera i potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K01, MiBM1_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ISP-SEMD
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe inżynierskie
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Seminarium dyplomowe inżynierskie
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PMKWP-S7-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I

01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Seminaria dyplomowe	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Seminaria dyplomowe	Zaleca się aby przedmiot zaliczany był w dwóch etapach: 1. Zebranie materiałów na zadany temat uwzględniając wszystkie dostępne źródła, w tym książki, podręczniki akademickie, czasopisma naukowe oraz Internet. Zebrany materiał ujęty powinien być w formie krótkiej pracy pisemnej zawierającej odniesienia do użytych źródeł wiedzy oraz ich analizę. Część ta powinna powstawać we współpracy w prowadzącym pracę i być kontrolowana podczas indywidualnych spotkań. 2. Obrona postępów pracy. Zaleca się aby obrona odbywała się w większym gronie osób, podczas seminariów zakładowych lub w grupie kilkunastu studentów realizujących przedmiot. Każda z osób zaliczających przedmiot w czasie 10-15 minut przedstawia wynik pracy w formie prezentacji, po czym odpowiada na pytania na temat pracy zadawane przez wszystkich obecnych. Forma tego zaliczenia przygotować ma do późniejszej obrony pracy dyplomowej i być do niej zbliżona.
---------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wyszukiwać w dostępnych źródłach wiedzę w zakresie kierunku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U05
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi dokonać szczegółowej analizy i krytycznie odnieść się do analizowanych źródeł, w tym także pozatechnicznym aspekcie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U05
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi przedstawić na piśmie efekty swojej pracy w formie krótkiego sprawozdania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U01
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi w krótki i jasny sposób przedstawić wyniki swojej pracy w formie wypowiedzi ustnej w trakcie kilkusobowego spotkania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U02
Kod efektu	U5
Opis	Rozumie potrzebę samodoskonalenia się w celu lepszego opanowania wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U03

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Rozumie potrzebę dyskusji, zarówno w celu przedstawienia własnych wyników, jak i wspólnej pracy nad zagadnieniem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K04
Kod efektu	K2
Opis	Ma świadomość pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K01, MiBM1_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-ARROB-ISP-7017
Nazwa przedmiotu	Programowanie obiektowe w języku C++
Wersja przedmiotu	2028Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe 7 sem
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PMKWP-S7-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Praktyki zawodowe	Nie dotyczy
Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	1. Podstawy koncepcji programowania obiektowego. 2. Obiekty w C++ - atrybuty i metody, konstruktory i destruktory. 3. Przeciążanie operatorów. 4. Dziedziczenie, klasy abstrakcyjne, polimorfizm 5. Wzorce i wykorzystanie biblioteki STL
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
------------	----

Część I

Opis	Znajomość podstaw języka programowania C++.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02

Umiejętności

Kod efektu	U2
Opis	Potrafi programować w języku C++ przy wykorzystaniu mechanizmów obiektowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AR000-ISP-3011
Nazwa przedmiotu	Sieci neuronowe
Wersja przedmiotu	2028Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe AiR-BiB 7 semestr, Przedmioty obowiązkowe 7 sem, Przedmioty obieralne EN-CKL, Przedmioty obieralne EN-SUE, Przedmioty obieralne EN-ZEN, Przedmioty obieralne LK-ASL, Przedmioty obieralne LK-NLO, Przedmioty obieralne LK-STP, Przedmioty obieralne MPM-KWP
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PMKWP-S7-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	60	2.40 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	25
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Podstawowe koncepcje stosowane w sieciach neuronowych i ich typowe zastosowania. Model neuronu i struktury sieci neuronowych. Trenowanie sieci neuronowych: metody uczenia maszynowego, funkcja straty i metryki oceny, zasady uczenia, dobór stałej uczenia oraz algorytm wstecznej propagacji błędów. Charakterystyka procesu trenowania sieci neuronowych: przeuczenie i niedouczenie, metody walidacji oraz metody uogólniania. Przegląd wybranych modeli sieci neuronowych, w tym sieci konwolucyjnych.
Treści kształcenia	Wprowadzenie do programowania i funkcji bibliotek związanych z sieciami neuronowymi. Implementacja sieci neuronowych oraz podstawowych algorytmów uczenia sieci. Zastosowanie wielowarstwowych sieci neuronowych do problemów regresji i klasyfikacji. Ocena i optymalizacja wydajności sieci neuronowych. Praktyczne zastosowania wybranych modeli sieci neuronowych w problemach inżynierskich.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma podstawową wiedzę na temat zasad działania i obszarów zastosowań sieci neuronowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W2
Opis	Student zna podstawy matematycznego modelu neuronu i modelu sieci neuronowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W3
Opis	Student zna metody uczenia sieci neuronowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W4
Opis	Student ma wiedzę na temat oceny i poprawy wyników sieci neuronowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W5
Opis	Student ma wiedzę na temat wybranych modeli sieci neuronowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować sieci neuronową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U05, MiBM1_U06, MiBM1_U10
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi nauczyć sieć neuronową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U05, MiBM1_U06, MiBM1_U10
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi ocenić wyniki sieci neuronowej w problemach regresji i klasyfikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U05, MiBM1_U06, MiBM1_U16
Kod efektu	U4
Opis	Student potrafi poprawić wyniki sieci neuronowych.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U05, MiBM1_U06, MiBM1_U16
Kod efektu	U5
Opis	Student potrafi dopasować model sieci do danego zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U05, MiBM1_U06, MiBM1_U16

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-LKNLO-ISP-5008
Nazwa przedmiotu	Lotnicze silniki turbinowe
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne LK-ASL, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 5 semestr, Przedmioty obieralne LK-STP
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PMKWP-S7-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Teoria turbinowego silnika jednoprzepływowego i dwuprzepływowego. Teoria silnika turbośmigłowego i śmigłowego. Komputerowe metody obliczeń obiegów termodynamicznych silników. Metody wyznaczania charakterystyk silników. Podstawowe systemy silników turbinowych. Tendencje rozwojowe lotniczych silników turbinowych.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W1
Opis	Student zna teorię i obiegi rzeczywiste silnika turbinowego jednoprzepływowego dwuprzepływowego, turbośmigłowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04
Kod efektu	W2
Opis	Student zna rodzaje charakterystyk silników turbinowych i metody ich badań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04
Kod efektu	W3
Opis	Student zna podstawowe systemy lotniczych silników turbinowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi obliczyć parametry termodynamiczne obiegu rzeczywistego silnika turbinowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi obliczeniowo wyznaczyć charakterystyki silników turbinowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-ISP-5051
Nazwa przedmiotu	Technologie wodorowe
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PMKWP-S7-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Podstawy technologii wodorowych – Wprowadzenie do właściwości wodoru jako nośnika energii i jego zastosowań w przemyśle. Produkcja i zastosowanie wodoru – Omówienie metod produkcji wodoru, w tym elektrolizy i reformingu metanu, oraz zastosowania w energetyce i transporcie. Magazynowanie i transport wodoru – Techniki przechowywania wodoru w zbiornikach ciśnieniowych i kriogenicznych, oraz bezpieczeństwo operacji związanych z wodorem.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W1
Opis	Posiada zaawansowaną wiedzę w zakresie algorytmów i metod obliczeniowych stosowanych w bilansach cieplnych. Potrafi analizować i programować procesy wymiany ciepła, uwzględniając przewodzenie, konwekcję i promieniowanie, a także bilans masy i energii w systemach energetycznych. Zna metody optymalizacji parametrów operacyjnych oraz oceny efektywności energetycznej urządzeń i instalacji cieplnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-ISP-5033
Nazwa przedmiotu	Turbiny energetyczne
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E-CKL 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-ENJ 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-SUE 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-ZEN 5 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PMKWP-S7-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Turbina energetyczna jako element siłowni. Typy turbin, podstawowe rozwiązania konstrukcyjne. Charakterystyki. Podstawowa analiza układu turbiny gazowej. Zagadnienia materiałowe. Chłodzenie. Typowe rozwiązania konstrukcyjne. Układy gazowo-parowe.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna miejsce i zadania turbiny, jako elementu siłowni.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W09
Kod efektu	W10
Opis	Posiada wiedzę o współczesnych turbinach jako elementach systemu energetycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W09
Kod efektu	W11
Opis	Zna podstawowe zagadnienia eksploatacji turbin energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W10
Kod efektu	W2
Opis	Zna typy turbin i zakres ich zastosowań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W06, MiBM1_W09
Kod efektu	W3
Opis	Zna rozwiązania konstrukcyjne współczesnych turbin.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W06, MiBM1_W09
Kod efektu	W4
Opis	Zna konstrukcję podstawowych elementów turbin.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W06, MiBM1_W09
Kod efektu	W5
Opis	Zna warunki pracy, obciążenia i zasady obliczeń wytrzymałościowych głównych części turbin.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W03, MiBM1_W04
Kod efektu	W6
Opis	Zna materiały stosowane w budowie turbin.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W7
Opis	Zna sposoby regulacji turbin.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W07, MiBM1_W10
Kod efektu	W8
Opis	Zna charakterystyki głównych typów turbin.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W07, MiBM1_W10
Kod efektu	W9
Opis	Zna osobiwości warunków pracy i konstrukcji turbin elektrowni jądrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W09, MiBM1_W10

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi dobrać odpowiednią turbinę stosownie do konkretnych potrzeb.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U16
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi określić osiągi i ogólne charakterystyki różnych typów turbin energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U16
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi określić rozwiązania urządzenia kondensacyjnego stosownie do konkretnych potrzeb.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U16

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-EN000-ISP-5050
Nazwa przedmiotu	Energetyka wiatrowa 1
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PMKWP-S7-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Podstawowe elementy układu lądowych i morskich turbin wiatrowych. Zasady aerodynamiki turbin wiatrowych. Charakterystyki opisujące pracę układu turbiny w wiatrowej. Rodzaje obciążeń zmęczeniowych oraz materiały konstrukcyjne stosowane w budowie turbin wiatrowych. Drgania w układach turbin wiatrowych. Rodzaje generatorów wykorzystywanych w układach turbin wiatrowych. Typy wież oraz fundamentów turbin wiatrowych.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I

Opis	Zna podstawowe elementy układu turbiny wiatrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W2
Opis	Zna podstawowe zasady aerodynamiki turbin wiatrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W04
Kod efektu	W3
Opis	Zna rodzaje obciążeń zmęczeniowych oraz materiały konstrukcyjne stosowane w budowie turbin wiatrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02, MiBM1_W03
Kod efektu	W4
Opis	Zna podstawowe rodzaje generatorów stosowanych w układach turbin wiatrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W5
Opis	Zna podstawowe charakterystyki opisujące pracę układu turbiny wiatrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W6
Opis	Zna podstawowe rodzaje sterowania i regulacji układów turbin wiatrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W05

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wskazać elementy układu mechanicznego napędu w turbinach wiatrowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi wskazać i zaproponować metody analizy problemów związanych z drganiami w układach turbin wiatrowych oraz proponować odpowiednie rozwiązania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U08
Kod efektu	U3
Opis	Umie dokonać wyboru typu wieży oraz fundamentu turbiny wiatrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U08

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Zna zagadnienia związane z budową układów turbin wiatrowych, potrafi przedstawić te zagadnienia osobom nie związanym z energetyką/mechaniką.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_K01, MiBM1_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AR000-ISP-5017
Nazwa przedmiotu	Podstawy automatyki i sterowania 3
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechanika i Projektowanie Maszyn
Specjalność	Komputerowe Wspomaganie Projektowania Inżynierskiego
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR-BiB 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe 5 sem
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PMKWP-S7-ISP-1130
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	68	2.72
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	32	1.28
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	8
Razem	68

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	32
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Opis systemów sterowania w przestrzeni stanów. Analiza macierzowa systemów sterowania. Pojęcia sterowalności i obserwowalności. Projektowanie regulatorów w przestrzeni stanów. Pojęcie obserwatora stanu i analiza układów ze sprzężeniem zwrotnym od zmiennych stanu. Stabilność w sensie Lapunowa. Wstęp do sterowania dyskretnego. Techniczne aspekty układów sterowania i regulacji: technika sterowania, jakość regulacji, modyfikacje algorytmu PID, metody doboru nastaw regulatorów.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student zna pojęcie zmiennych stanu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W2
Opis	Student zna postać równań stanu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02
Kod efektu	W3
Opis	Student zna techniczne uwarunkowania działania układów automatycznej regulacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_W02

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi do opisu wybranego układu dynamicznego sformułować układ równań stanu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U10
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi ocenić sterowalność lub obserwowalność układów dynamicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U10
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi zdefiniować i wyznaczyć macierz tranzycji stanu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U10
Kod efektu	U4
Opis	Student potrafi zastosować technikę sprzężenia zwrotnego od zmiennych stanu, w celu zmiany parametrów dynamicznych układu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U10
Kod efektu	U5
Opis	Student potrafi zdefiniować pojęcie i opisać prosty model układu z obserwatorem stanu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MiBM1_U07, MiBM1_U10