

Nazwa wydziału	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Nazwa kierunku	Robotyka i Automatyka
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)	Dziedzina nauk inżyneryjno-technicznych - dyscypliny: automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne - 30,00% inżynieria mechaniczna - 70,00%
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	<b>patrz tabela z efektami uczenia się</b>
Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia (należy uwzględnić również praktyki zawodowe, jeśli praktyka jest przewidziana)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. egzamin pisemny;</li> <li>2. egzamin ustny;</li> <li>3. kolokwium pisemne;</li> <li>4. kolokwium ustne;</li> <li>5. test wyboru;</li> <li>6. sprawozdanie/raport pisemny;</li> <li>7. projekt;</li> <li>8. prezentacja;</li> <li>9. praca domowa;</li> <li>10. ocena aktywności w trakcie zajęć;</li> <li>11. sprawozdanie z praktyki;</li> <li>12. opinia opiekuna praktyki.</li> </ol>
Łączna liczba godzin zajęć	Biomechanika i Biorobotyka: 2706 Robotyka: 2706

Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów (wraz z obowiązkowymi praktykami)	Biomechanika i Biorobotyka: 214 Robotyka: 214
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	Biomechanika i Biorobotyka: 115 Robotyka: 115
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	Biomechanika i Biorobotyka: 6 Robotyka: 6
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego na studiach prowadzonych w formie stacjonarnej	Biomechanika i Biorobotyka: 90 Robotyka: 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)	Biomechanika i Biorobotyka: 70, tj. 33% Robotyka: 70, tj. 33%
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	Biomechanika i Biorobotyka: 192 (90%) Robotyka: 194 (91%)

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).	Biomechanika i Biorobotyka: 0 Robotyka: 0
Łączna liczba godzin z matematyki	Biomechanika i Biorobotyka: 330 Robotyka: 300
Łączna liczba punktów ECTS z matematyki	Biomechanika i Biorobotyka: 27 Robotyka: 25
Łączna liczba godzin z fizyki	Biomechanika i Biorobotyka: 270 Robotyka: 270
Łączna liczba punktów ECTS z fizyki	Biomechanika i Biorobotyka: 23 Robotyka: 23
Łączna liczba godzin z języków obcych	Biomechanika i Biorobotyka: 180 Robotyka: 180
Łączna liczba punktów ECTS z języków obcych	Biomechanika i Biorobotyka: 12 Robotyka: 12
Liczba punktów ECTS za pracę dyplomową	Biomechanika i Biorobotyka: 15 Robotyka: 15

WYMIAR, ZASADY, FORMA PRAKTYK ZAWODOWYCH

Wymiar praktyk: 4 tygodnie. Liczba punktów ECTS: 4. Zasady i forma odbywania praktyk: Praktyki studenckie powinny odbywać się w przedsiębiorstwach, instytucjach lub placówkach naukowo-badawczych na stanowiskach pracy zgodnych z kierunkiem studiów, lub w ramach projektów i prac prowadzonych na Wydziale i w Uczelni, w tym w kołach naukowych zajmujących się zagadnieniami zgodnymi z kierunkiem studiów. Studenci robotyki i automatyki mogą więc odbywać praktyki w dowolnym podmiocie prowadzącym działalność związaną z automatyką i robotyką, na stanowiskach umożliwiających zdobycie doświadczenia inżynierskiego. Opiekun praktyk corocznie organizuje spotkanie informacyjne dla studentów 3. roku, gdzie są przedstawiane zasady odbywania i zaliczania praktyk. Praktyki odbywają się na podstawie porozumienia pomiędzy Uczelnią, pracodawcą i studentem. Studenci najczęściej decydują się na samodzielne zorganizowanie swoich praktyk. Pomocna w wyborze miejsca praktyk może być lista firm i instytucji, które zajmują się zagadnieniami związanymi z robotyką i automatyką, dostępna na stronie Wydziału. Praktyki i staże dla studentów robotyki i automatyki oferują m.in. następujące firmy: Astor (Warszawa), Sieć Badawcza Łukasiewicz – Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów (Warszawa), Centralny Instytut Ochrony Pracy (Warszawa), National Instruments (Warszawa), Procter & Gamble (Warszawa), ABB (Warszawa), United Robots (Warszawa), Kongsberg Automotive (Pruszków), Faurecia (Grójec), Kuka Robotics (Katowice), Fanuc (Wrocław), ZAP Robotyka (Ostrów Wielkopolski), Fiat Autopoland (Tychy, Bielsko-Biała), General Motors (Gliwice, Poznań), Induprogres (Warszawa, Katowice, Poznań). Po dokonaniu wyboru podmiotu, w którym będzie możliwe odbycie praktyk, studenci przedstawiają swoje propozycje opiekunowi praktyk studenckich, który ocenia ich zgodność z zasadami i je zatwierdza. Jako przykładowe miejsca odbywania praktyk w ostatnim roku można ponadto wymienić: Zakład Usług Technicznych Andrzej Urliński (Warszawa), EDAG Eng. Polska Sp. z o.o. (Warszawa), ENGIE Services Sp. z o.o. (Warszawa), Przedsiębiorstwo pomiarów i automatyki PIA-ZAP (Puławy). Praktyki i staże można realizować zarówno w Polsce, jak i za granicą. Praca zawodowa i prowadzona działalność gospodarcza mogą być uznane jako praktyki studenckie zgodnie z obowiązującym regulaminem organizacji i finansowania obowiązkowych praktyk studenckich objętych programem studiów. Podanie o uznanie praktyk jest opiniowane przez opiekuna praktyk dla danego kierunku studiów. Do podania należy dołączyć opis wykonywanych zadań oraz zaświadczenie o wykonywaniu pracy zawodowej. Opiekun praktyk po otrzymaniu od studenta sprawozdania z realizacji praktyk studenckich opiniuje zgodność programu praktyk ze zdefiniowanymi dla praktyk efektami uczenia się na kierunku robotyka i automatyka, a jego ocenę zatwierdza Prodziekan ds. studenckich.

## Opis przedmiotów obieralnych

Przedmioty obieralne dzielą się na kilka grup, w zależności od sposobu dokonywania wyboru przez studenta. Pierwsza grupa to tzw. przedmioty specjalnościowe, które student wybiera jako blok przedmiotów w chwili dokonywania wyboru specjalności, czyli po 4. semestrze. Przykładami mogą tu być takie przedmioty jak: napędy robotów, roboty mobilne, układy automatyki cyfrowej, programowanie obiektowe w jęz. C++, metody obliczeniowe w biomechanice, teoria sygnałów biologicznych, mechanika płynów biologicznych, podstawy biorobotyki. Po dokonaniu wyboru specjalności, przedmioty specjalnościowe stają się dla danego studenta obowiązkowe. Zasada ta nie dotyczy studentów realizujących studia w trybie indywidualnym. W tym przypadku dobór zestawu przedmiotów specjalnościowych odbywa się w drodze uzgodnień z indywidualnym opiekunem studenta, w taki sposób, aby dopasować tę listę do zainteresowań studenta, a jednocześnie osiągnąć wszystkie efekty uczenia się. Do drugiej grupy przedmiotów należą języki obce oraz przedmioty humanistyczno-społeczne. W tym przypadku studenci mogą wybrać dowolny język wykładany przez Studium Języków Obcych PW oraz dowolny przedmiot humanistyczno-społeczny wykładany na Wydziale Administracji i Nauk Społecznych, pod warunkiem, że umożliwi on osiągnięcie kierunkowych efektów uczenia się w zakresie języków obcych oraz kompetencji społecznych. Trzecia grupa to przedmioty swobodnego wyboru. Ich realizacja jest przewidziana na semestrach od 5. do 7. W tym przypadku student może wybrać zestaw dowolnych przedmiotów inżynierskich realizowanych na Wydziale MEiL. Mogą to być przedmioty z oferowanej listy przedmiotów obieralnych, ale również przedmioty specjalnościowe z innych specjalności, a nawet przedmioty przeznaczone dla innych kierunków. Załączono sylabusy przykładowych przedmiotów do wyboru. Specjalność Robotyka, na piątym i siódmym semestrze, wybiera jeden z wielu przedmiotów z publikowanej co semestr listy przedmiotów obieralnych w łącznym wymiarze co najmniej 60h (4ECTS). Przykładami przedmiotów z tej puli może być: awionika, metody matematyczne mechaniki, symulatory, manipulatory równoległe. Ten typ wyboru przedmiotów jest realizowany analogicznie na specjalności biomechanika i biorobotyka. Ostatnia grupa przedmiotów obieralnych, to Praca Przejściowa Inżynierska, Seminarium Dyplomowe Inżynierskie oraz Przygotowanie Pracy Dyplomowej Inżynierskiej. W tym przypadku student pracuje indywidualnie z promotorem, uwzględniając z nim temat, cel i zakres pracy. Wybór promotora oraz temat pracy podlegają akceptacji przez kierownika zakładu dyplomującego oraz opiekuna kierunku (specjalności), w celu uzyskania zgodności z wydziałowym systemem zapewnienia jakości oraz tematyką studiów (robotyka i automatyka). W programie studiów zamieszczono **przykładowe** przedmioty obieralne, przedmiotem obieralnym może być przedmiot spoza przedstawionej listy. Przedmioty obieralne na studiach I stopnia na kierunku Robotyka i Automatyka realizowane są w ramach poszczególnych specjalności na następujących zasadach:

- Obie specjalności - w pierwszym semestrze studiów student wybiera 1 z przedmiotów w wymiarze po 30h (2 ECTS) każdy z grupy przedmiotów humanistyczno-ekonomiczno-społecznych.
- Obie specjalności - w drugim semestrze studiów student wybiera 1 z przedmiotów w wymiarze po 30h (2 ECTS) każdy z grupy przedmiotów humanistyczno-ekonomiczno-społecznych.
- Obie specjalności - w piątym semestrze studiów student wybiera przedmioty w wymiarze minimum 2 ECTS każdy z grupy przedmiotów obieralnych.
- Obie specjalności - w siódmym semestrze studiów student wybiera 1 z przedmiotów w wymiarze po 30h (2 ECTS) każdy z grupy przedmiotów humanistyczno-ekonomiczno-społecznych.
- Obie specjalności - w siódmym semestrze studiów student wybiera przedmioty w wymiarze minimum 2 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: Robotyka i Automatyka  
 Poziom kształcenia: pierwszego stopnia  
 Profil kształcenia: Ogólnoakademicki

Kod efektu	Opis efektu	Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk PRK	Odniesienie do charakterystyk II stopnia PRK
<b>Wiedza</b>			
RiA1_W01	Ma wiedzę w zakresie podstaw matematyki i fizyki konieczną do formułowania i rozwiązywania prostych problemów inżynierskich, w szczególności z zakresu robotyki i automatyki.	P6U_W	I_P6S_WG_O
RiA1_W02	Zna zagadnienia z obszaru termodynamiki technicznej, mechaniki płynów oraz nauki o materiałach w zakresie umożliwiającym zrozumienie i opis podstawowych zjawisk występujących w robotyce i automatyce.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
RiA1_W03	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i konstrukcji oraz ogólnych zasad kształtowania konstrukcji niezbędną do projektowania prostych układów mechanicznych dla robotyki i automatyki; zna podstawy konstrukcji maszyn, posiada wiedzę na temat materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych oraz technik wytwarzania. Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich w zakresie odpowiednim dla robotyki i automatyki.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
RiA1_W04	Zna w zaawansowanym stopniu metody numeryczne i obliczenia komputerowe stosowane w zagadnieniach modelowania i projektowania układów inżynierskich oraz ma uporządkowaną wiedzę z informatyki w zakresie podstaw programowania, architektury komputerów, systemów operacyjnych i sieci komputerowych.	P6U_W	I_P6S_WG_O
RiA1_W05	Ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych, w szczególności w robotyce i automatyce.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
RiA1_W06	Ma uporządkowaną wiedzę nt. struktury materii oraz jej właściwości mechanicznych, elektromagnetycznych i optycznych w zakresie umożliwiającym zrozumienie podstawowych zjawisk fizycznych zachodzących w urządzeniach technicznych oraz zasad działania typowych urządzeń pomiarowych i diagnostycznych; zna ogólne zasady pomiarów wielkości fizycznych oraz metody analizy ich wiarygodności i błędów pomiarowych.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
RiA1_W07	Zna w zaawansowanym stopniu zagadnienia z zakresu automatyki i sterowania, w tym: dotyczące rodzajów i struktur układów sterowania, elementów układów regulacji, metod modelowania układów dynamicznych, projektowania i analizy liniowych układów regulacji, w tym sterowania z regulatorem PID.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
RiA1_W08	Rozumie zagadnienia z zakresu elektrotechniki i działania napędów elektrycznych, ma wiedzę w zakresie teorii obwodów, cyfrowych układów elektronicznych i technik mikroprocesorowych.		III_P6S_WG I_P6S_WG_O

RiA1_W09	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie modelowania sygnałów i systemów dynamicznych, w szczególności metod ich opisu, reprezentacji, przetwarzania i analizy.	P6U_W	I_P6S_WG_O
RiA1_W10	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie robotyki, w tym w zakresie metod sterowania robotami, układów napędowych, systemów programowania robotów, rozpoznawania otoczenia i nawigacji oraz zadań planowania ruchu.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
RiA1_W11	Zna w zaawansowanym stopniu zagadnienia dotyczące mechaniki robotów, w tym wykonywania projektów konstrukcyjno-obliczeniowych podzespołów robotów oraz modelowania złożonych mechanizmów występujących w robotyce.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
RiA1_W12	Zna strukturę układu sterowania robota, jego elementy konstrukcyjne oraz podstawowe pojęcia związane ze sterowaniem i programowaniem robotów. Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą sposobów implementacji algorytmów sterowania na platformach obliczeniowych i w sterownikach przemysłowych.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
RiA1_W13	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, w szczególności w obszarze robotyki i automatyki; zna 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
RiA1_W14	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości. Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, oraz prowadzenia działalności gospodarczej.	P6U_W	III_P6S_WK I_P6S_WK
RiA1_W15	Orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych w zakresie robotyki i automatyki.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
<b>Umiejętności</b>			
RiA1_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku obcym; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie, w szczególności w zakresie robotyki i automatyki.	P6U_U	I_P6S_UW_O
RiA1_U02	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach; zna nomenklaturę techniczną. Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego z zakresu robotyki i automatyki. Potrafi uczestniczyć w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować.	P6U_U	I_P6S_UK
RiA1_U03	Ma umiejętności językowe zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 (C1 dla studiów anglojęzycznych) Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P6U_U	I_P6S_UK
RiA1_U04	Potrafi stosować prawa mechaniki ogólnej, mechaniki ciała stałego, zasady mechaniki płynów i termodynamiki oraz wiedzę o wytrzymałości, pękaniu i uszkodzeniu materiałów do rozwiązywania problemów technicznych oraz analiz dotyczących układów mechanicznych; potrafi korzystać z metod mechaniki komputerowej.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O

RIA1_U05	Potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować, zrealizować oraz przetestować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla robotyki i automatyki, używając właściwych metod, technik i narzędzi, potrafi konfigurować i obsługiwać urządzenia i układy z obszaru robotyki, automatyki i systemów autonomicznych; potrafi uwzględnić aspekty techniczno-ekonomiczne oraz pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
RiA1_U06	Potrafi wykorzystać poznane modele i metody matematyczne, a także obliczenia i symulacje komputerowe w zastosowaniach technicznych, w tym w procesach projektowania, modelowania i oceny własności mechanicznych, biomechanicznych i eksploatacyjnych typowych układów i urządzeń mechanicznych i automatycznych.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
RIA1_U07	Potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do rozwiązywania prostych zagadnień z zakresu techniki w oparciu o prawa fizyki; potrafi zastosować typowe urządzenia pomiarowe w pracy eksperymentalnej oraz przeprowadzić analizę błędów pomiarowych.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
RiA1_U08	Potrafi korzystać z sieci komputerowych, z baz danych i metod sztucznej inteligencji przy rozwiązywaniu zadań technicznych. Potrafi stosować metody programowania proceduralnego i obiektowego.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
RiA1_U09	Potrafi dokonać opisu i analizy sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, potrafi dokonać analizy sygnałów w transmisji przez systemy liniowe. Potrafi dokonać opisu i analizy liniowych układów dynamicznych w dziedzinie czasu i częstotliwości, przeprowadzić proste badanie stabilności, zaprojektować proste regulatory oraz dobrać ich nastawy. Potrafi zaprojektować strukturę prostego układu sterowania robota oraz dobrać odpowiedni sprzęt robotyki i automatyki do realizacji rozwiązywanego zadania technicznego.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
RiA1_U10	Potrafi zaprojektować proste elementy maszyn i układów mechanicznych robotów, wykonać obliczenia wytrzymałościowe i przedstawić wyniki prac w tym zakresie; potrafi wykorzystać zaawansowane metody komputerowego wspomaganie projektowania, wytwarzania i inżynierii.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
RIA1_U11	Potrafi zaprojektować i przeprowadzić analizę prostych układów elektrotechnicznych oraz elektronicznych – analogowych, cyfrowych i mikroprocesorowych; potrafi wykorzystywać układy elektrotechniczne i elektroniczne w obszarze robotyki i automatyki.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
RiA1_U12	Potrafi pracować, indywidualnie i w zespole, z uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów.	P6U_U	I_P6S_UO
RIA1_U13	Potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie.	P6U_U	I_P6S_UK I_P6S_UU
<b>Kompetencje społeczne</b>			



RiA1_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i poszerzania jej przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób. Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz potrzebę zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności w samodzielnym rozwiązywaniu problemu.	P6U_K	I_P6S_KK
RiA1_K02	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu. Ma świadomość konieczności działania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej. Dbą o dorobek i tradycję zawodu.	P6U_K	I_P6S_KR
RiA1_K03	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	P6U_K	I_P6S_KO
RiA1_K04	Jest gotów do samodzielnego podejmowania decyzji i przyjmowania odpowiedzialności za ich skutki. Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego i interesu publicznego.	P6U_K	I_P6S_KO

**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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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	RiA1_U12

**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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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	RiA1_U01

**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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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
---------------------	---

<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
--	----------------	-------------

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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Liczby zespolone: Definicja i działania, postacie, własności, wzór de Moivre'a.</li> <li>2. Wielomiany: Rozkład na czynniki, podstawowe twierdzenie algebry, wielomiany o współczynnikach rzeczywistych.</li> <li>3. Algebra macierzy: Definicja, działania i ich własności, wyznacznik, macierz odwrotna i pseudoodwrotna, równania macierzowe.</li> <li>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.</li> <li>5. Przestrzeń liniowa: Definicja, liniowa niezależność wektorów, baza, wymiar, rozkład wektora w bazie, macierz zmiany bazy, ortogonalizacja.</li> <li>6. Przekształcenia liniowe: Macierz, rząd, jądro i obraz przekształcenia liniowego, przekształcenie sprzężone.</li> <li>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.</li> <li>8. Geometria analityczna w <math>R^3</math>: Proste i płaszczyzny oraz analiza ich wzajemnego położenia, krzywe stożkowe, powierzchnie drugiego stopnia (kwadryki), powierzchnie obrotowe, powierzchnie prostokątne, parametryzacja krzywych i powierzchni.</li> <li>9. Elementy geometrii różniczkowej: Wektor styczny i płaszczyzna normalna do krzywej, krzywizna, skręcenie, trójścian Freneta.</li> </ol>
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna arytmetykę liczb zespolonych oraz wielomianów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student posiada podstawową wiedzę w zakresie algebry macierzy oraz teorii wyznaczników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student zna warunki istnienia i jednoznaczności rozwiązań układów równań liniowych oraz metody ich wyznaczania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W01
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Student zna podstawowe rozkłady macierzy i ich wybrane zastosowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W01
---	----------

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student posługuje się arytmetyką liczb zespolonych. Potrafi wyznaczać pierwiastki wielomianów i rozkładać je na czynniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi wykonywać podstawowe operacje na macierzach i wyznacznikach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student potrafi rozwiązywać układy równań liniowych wykorzystując poznane metody.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Student analizuje podstawowe własności przekształceń liniowych oraz ich zastosowania w wybranych zagadnieniach aplikacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Student potrafi wyznaczać wartości i wektory własne macierzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	U6
Opis	Student potrafi posłużyć się podstawowymi rozkładami macierzy w wybranych zastosowaniach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06, RiA1_U09
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U06

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student potrafi efektywnie i terminowo realizować postawione zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K03

**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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ciągi liczbowe: Granica ciągu, własności ciągów zbieżnych, liczba <math>e</math>. Indukcja matematyczna.</li> <li>2. Granice i ciągłość funkcji jednej zmiennej: Granice funkcji, ciągłość, własności funkcji ciągłych. Przegląd funkcji elementarnych.</li> <li>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.</li> <li>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.</li> </ol>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna podstawowe twierdzenia dotyczące ciągów zbieżnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student zna podstawowe twierdzenia dotyczące granic i ciągłości funkcji jednej zmiennej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student zna podstawowe twierdzenia i definicje rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student zna podstawowe metody całkowania i przykłady zastosowań rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W09
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student umie wyznaczać granice ciągów liczbowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student umie obliczać granice funkcji i badać jej ciągłość.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U06
Kompetencje społeczne	



**Część I**

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Ma świadomość konieczności samokształcenia, systematyczności i dokładności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-RA000-ISP-1013
Nazwa przedmiotu	Wstęp do robotyki i automatyki
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Celem przedmiotu jest przekazanie podstawowych informacji dotyczących robotyki i automatyki. Wykład przedstawia niektóre aspekty związane z modelowaniem, analizą, projektowaniem oraz sterowaniem robotów. Oprócz części wykładowej, studenci uczęszczają na wybrane laboratoria ilustrujące w praktyce tematy wykładowe. Kurs jest przeznaczony dla początkujących adeptów robotyki i automatyki i stanowi bazę do bardziej zaawansowanych przedmiotów wykładanych na kierunku.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

**Część I**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna podstawowe pojęcia i definicje związane z robotyką.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W10, RiA1_W11, RiA1_W12, RiA1_W13, RiA1_W15
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student zna podstawowe definicje związane z automatyką, w tym pojęcia sterowania w układzie zamkniętym i otwartym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W07, RiA1_W09, RiA1_W10, RiA1_W12
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student orientuje się w obecnym stanie wiedzy dotyczącym robotyki i automatyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W07, RiA1_W09, RiA1_W10, RiA1_W11, RiA1_W12, RiA1_W15

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi dokonać klasyfikacji robotów oraz wskazać ich zastosowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi scharakteryzować podstawowe elementy systemu robotycznego, w tym strukturę mechaniczną, czujniki pomiarowe, układ sterowania robota oraz sprzęg programowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U05, RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student potrafi przedyskutować wyzwania związane z projektowaniem systemów robotycznych charakteryzujących się autonomią.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U05, RiA1_U13

**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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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	RiA1_W01
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna zasady tworzenia i odwzorowania brył oraz powierzchni II-go stopnia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat wyznaczania linii przenikania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RI A1_W01

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi odwzorować elementy geometryczne i relacje geometryczne zachodzące pomiędzy nimi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi odwzorować obrót i przeprowadzić jego analizę.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi tworzyć i odwzorować powierzchnie II-gostopnia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi wyznaczyć linie przenikania powierzchni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U13

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Potrafi krytyczniej oceniać i uzupełniać posiadaną wiedzę
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RI A1_K01

**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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Ma wiedzę w zakresie podstaw języka C
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W04
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Ma podstawową wiedzę w zakresie wykorzystania systemu operacyjnego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W04

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi stworzyć prosty program w języku C.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05, RiA1_U08
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi rozwiązać proste zadanie matematyczne tworząc program w języku C.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06, RiA1_U08
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi wykorzystać proste i zaawansowane funkcje edytora tekstu i arkusza kalkulacyjnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U02

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Potrafi przy wykorzystaniu narzędzi komputerowych rozwiązać prosty problem matematyczny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K01

**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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	
<b>Kod efektu</b>	<b>W1</b>



**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	RiA1_W03
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna zależności pomiędzy budową materiałów a ich właściwościami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W03
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Zna charakterystyczne właściwości poszczególnych grup materiałów i możliwości ich modyfikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W03

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Umie na podstawie zdobytej wiedzy i źródeł literaturowych sformułować wymagania co do materiału dla danej aplikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Umie korzystać z baz materiałowych i metodyki doboru materiału
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U05, RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Umie do danej grupy materiałów dobrać obróbkę cieplną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U05, RiA1_U10

**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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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	
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W01
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student wie jak wykorzystać rachunek wektorowy w zagadnieniach ze statyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W01

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U04
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi wykorzystać rachunek wektorowy w statyce niutonowskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U04
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student umie określić zakres stosowalności metod statyki niutonowskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U04

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student umie komunikować się w zakresie dotyczącym statyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K01

**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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	<p>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</p>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	EW1
Opis	Student wie jakie procesy i relacje zachodzą w środowisku
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W13
<b>Kod efektu</b>	EW2
Opis	Zna podstawowe zagrożenia dla środowiska wynikające z rozwoju demograficznego i technologicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W13
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W13
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W13
<b>Kod efektu</b>	EW5
Opis	Zna rodzaje pospolitych zanieczyszczeń Środowiska, mechanizmy rozprzestrzeniania się oraz ich szkodliwość
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W13
<b>Kod efektu</b>	EW6
Opis	Zna podstawowe grupy metod ochrony środowiska w przemyśle i transporcie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W13
<b>Kod efektu</b>	EW7
Opis	Zna pojęcie efektu cieplarnianego i jego wpływ na funkcjonowanie życia na ziemi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W13
<b>Kod efektu</b>	EW8
Opis	Zna podstawowe technologie energetyki odnawialnej i nieodnawialnej i w jaki sposób oddziałują na środowisko
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W13
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W13

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U01, RiA1_U06, RiA1_U07
<b>Kod efektu</b>	EU2
Opis	Potrafi obliczyć teoretyczną lub praktyczną emisję zanieczyszczeń do środowiska wynikającą ze spalania typowych paliw
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06, RiA1_U07
<b>Kod efektu</b>	EU3
Opis	Potrafi dobrać podstawowe metody ochrony środowiska do zaproponowanych warunków
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U07

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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

<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U12
<b>Kod efektu</b>	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	RIA1_U09



**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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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 – wyraziiciel opinii czy najemnik słowa. Czy dziennikarze stanowią czwartą władzę? O środkach masowego przekazu.
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia filozoficzno-społecznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W13
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi interpretować informacje w zakresie filozoficzno-społecznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K01
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_K02
<b>Kod efektu</b>	K3
Opis	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K04
<b>Kod efektu</b>	K4
Opis	Ma świadomość roli społecznej środków masowego przekazu, potrafi dostrzec ich pozytywną i negatywną funkcję.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K04
<b>Kod efektu</b>	K5
Opis	Ma świadomość przestrzegania zasad etyki zawodowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K02

**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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia filozoficzno-społecznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W13
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi dokonywać interpretacji w zakresie filozoficzno-społecznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K01
<b>Kod efektu</b>	K2
Opis	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K02
<b>Kod efektu</b>	K3
Opis	Ma świadomość roli społecznej środków masowego przekazu, potrafi dostrzec ich pozytywną i negatywną funkcję.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K04
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_K04

**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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	<p>Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych: Granica ciągu w <math>R_n</math>, granice i ciągłość funkcji wielu zmiennych, pochodne cząstkowe i kierunkowe, różniczkowalność. Ekstrema funkcji dwóch zmiennych. Funkcja uwikłana jednej zmiennej.</p> <p>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.</p> <p>Całki wielokrotne: Całki podwójne i potrójne, zamiana zmiennych. Zastosowania geometryczne i fizyczne całek wielokrotnych.</p> <p>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 niezorientowana. Całka powierzchniowa zorientowana. Twierdzenie Stokesa i twierdzenie Gaussa-Greena-Ostrogradskiego.</p>
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna podstawy rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych oraz jego zastosowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W01, RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student zna podstawy rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych i jego zastosowania w geometrii i fizyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W01, RiA1_W02
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U06
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student ma świadomość konieczności samokształcenia, systematyczności i dokładności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K01

**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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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 symboliczna). Rezonans w obwodach elektrycznych. Układy trójfazowe, moc w układach trójfazowych. Obwody sprzężone magnetycznie i magnetowody. Stany nieustalone w obwodach RLC. Czwórniki. Podstawy działania maszyn elektrycznych. Ochrona przeciwporażeniowa.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza



**Część I**

<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W08
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W08
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student rozumie podstawy analizy stanów nieustalonych, środków ochrony przeciwporażeniowej i działania maszyn elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W08

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U11
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student umie porównać i zastosować podstawowe maszyny elektryczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U11
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student potrafi opisać i rozwiązać prosty obwód magnetyczny oraz w stanie nieustalonym prosty obwód elektryczny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U11
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Student potrafi dobrać podstawowe elementy ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach niskiego napięcia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U11

**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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Interpolacja wielomianowa: metody Lagrange'a i Newtona, efekt Runge i węzły Czebyszewa.</li> <li>2. Zagadnienie aproksymacji w sensie najmniejszych kwadratów: sformułowanie i interpretacja geometryczna, metoda równań normalnych.</li> <li>3. Całkowanie numeryczne: metody trapezów i Simpsona, metoda Gaussa-Legendre'a.</li> <li>4. Rozwiązywanie nieliniowych równań algebraicznych: metoda bisekcji, metoda siecznych i stycznych (Newtona), analiza zbieżności.</li> <li>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.</li> <li>6. Interpolacja funkcjami sklejanymi 3-ego stopnia: sformułowanie zagadnienia, warunki na końcach przedziału interpolacji, układ trójdzielny i algorytm Thomasa.</li> <li>7. Metoda eliminacji Gaussa: sformułowanie metody, metoda z wyborem elementu głównego, faktoryzacja LU macierzy i jej zastosowania.</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W04
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna podstawowe algorytmy numeryczne przybliżonego obliczania całek oznaczonych funkcji jednej zmiennej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W04
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresie elementarnych algorytmów numerycznych stosowanych do pojedynczego nieliniowego równania algebraicznego oraz do układów równań liniowych (metody eliminacji).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W04
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Ma elementarną wiedzę z zakresie pojęć i podstawowych technik numerycznych stosowanych do zagadnień początkowych sformułowanych dla równań różniczkowych zwyczajnych i ich układów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W04
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi omówić podstawowe właściwości (w tym: wady i zalety) poznanych algorytmów, a także zilustrować je przykładami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	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	RIA1_U06
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Wykorzystując podane środowisko programistyczne, potrafi uruchomić programy komputerowe realizujące poznane algorytmy numeryczne oraz weryfikować poprawność uzyskanych wyników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RIA1_U06
<b>Kod efektu</b>	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	RIA1_U06

**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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	<p>1. Wiadomości wstępne: wprowadzenie do mechaniki, zagadnienia którymi zajmuje się kinematyka i dynamika punktu i ciała sztywnego, historia rozwoju mechaniki.</p> <p>2. Kinematyka punktu materialnego: definicja punktu materialnego, prędkość i przyspieszenie, różne układy współrzędnych, równania ruchu, ruch złożony, kinematyka zbioru punktów materialnych.</p> <p>3. Kinematyka bryły sztywnej: definicja ciała sztywnego, położenie i orientacja, kinematyczne równania ruchu, prędkość i przyspieszenia kątowe, kinematyka ruchów szczególnych, ruch złożony.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
Wykład	<p>1. Wiadomości wstępne: wprowadzenie do mechaniki, zagadnienia którymi zajmuje się kinematyka i dynamika punktu i ciała sztywnego, historia rozwoju mechaniki.</p> <p>2. Kinematyka punktu materialnego: definicja punktu materialnego, prędkość i przyspieszenie, różne układy współrzędnych, równania ruchu, ruch złożony, kinematyka zbioru punktów materialnych.</p> <p>3. Kinematyka bryły sztywnej: definicja ciała sztywnego, położenie i orientacja, kinematyczne równania ruchu, prędkość i przyspieszenia kątowe, kinematyka ruchów szczególnych, ruch złożony.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student wie jak rozwiązywać proste problemy z zakresu mechaniki niutonowskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W03
<b>Kod efektu</b>	W2

**Część I**

Opis	Student wie jak wykorzystać rachunek różniczkowy i całkowy w zagadnieniach kinematyki i dynamiki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W03
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student zna zakres stosowalności kinematyki i dynamiki niutonowskiej. Zna paradygmat tej dyscypliny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W03

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student umie rozwiązywać proste problemy z zakresu kinematyki i dynamiki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U04, RiA1_U07
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student umie wykorzystać podstawy rachunku różniczkowego i całkowego w kinematyce i dynamice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U04, RiA1_U07
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student umie określić obszar zagadnień, gdzie można skutecznie stosować narzędzia mechaniki niutonowskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U04, RiA1_U07

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student umie komunikować się w zakresie dotyczącym kinematyki i dynamiki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K01

**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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	<ul style="list-style-type: none"><li>• I zasada termodynamiki. Energia wewnętrzna. Praca i ciepło jako sposoby transportu energii pomiędzy układami. Bilans energetyczny układu zamkniętego. Wymiana energii w układach otwartych.</li><li>• Entropia jako miara nieodwracalności procesów. Obiegi termodynamiczne. Sprawność obiegów silnikowych i współczynnik wydajności obiegów chłodniczych. II zasada termodynamiki – różne sformułowania. Charakterystyczne przemiany nieodwracalne.</li><li>• Gaz doskonały – właściwości i prawa gazów doskonałych. Charakterystyczne przemiany: izochoryczne, izobaryczne, izotermiczne, adiabatyczne. Przemiany politropowe. Modelowe obiegi gazowe. Mieszanki gazowe – właściwości i charakterystyczne parametry.</li><li>• Powietrze (gazy) wilgotne: parametry i przemiany.</li><li>• Właściwości par, charakterystyczne przemiany, obiegi parowe: silnikowe i chłodnicze.</li><li>• Gazy rzeczywiste. Właściwości, równania stanu. Dławienie gazu rzeczywistego.</li><li>• Paliwa. Podstawowe składniki paliw i ich właściwości energetyczne, reakcje spalania. Straty związane z procesem spalania. Właściwości i analiza spalin.</li></ul>
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W02
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Rozumie ograniczenia sprawności konwersji energii w maszynach cieplnych wynikające z II zasady termodynamiki. Zna pojęcie entropii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W02
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Zna modele teoretyczne (przemiany termodynamiczne) gazowych silników cieplnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W02
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W02
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zasad działania urządzeń chłodniczych (w ujęciu termodynamicznym).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W02
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W02

#### Umiejętności

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi wykonać obliczenia bilansowe prostego układu/ systemu energetycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U04
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi ocenić sprawność konwersji energii w urządzeniach cieplnych na gruncie II zasady termodynamiki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U04
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi wyznaczyć ciepło i pracę przemian odwracalnych gazu doskonałego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U04
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi wyznaczyć teoretyczną sprawność obiegu gazowego składającego się z przemian odwracalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U04
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Potrafi wyznaczyć parametry termofizyczne pary wodnej oraz pracę i ciepło przemian termodynamicznych pary wodnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U04

**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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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 ( $\tau_{max}$ , HMM), 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	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna i rozumie pojęcia opisujące stan naprężenia, stan odkształcenia oraz prawo Hooke'a.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W03, RiA1_W06
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna i rozumie pojęcia naprężenia zredukowanego i hipotez wytrzymałościowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W03, RiA1_W06
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Rozumie i objaśni pojęcie współczynnika bezpieczeństwa konstrukcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W03, RiA1_W06
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Umie analizować stan naprężenia, stan odkształcenia oraz powiązanie między nimi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U04, RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Umie analizować pracę pręta rozciąganego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U04, RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Umie analizować pracę pręta skręcanego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U04, RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Rozróżnia modele pracy pręta skręcanego w zależności od typu przekroju.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U04, RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Umie analizować pracę pręta zginanego.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U04, RiA1_U06
---	--

**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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna zasady wykonywania rysunku warsztatowego pojedynczej części.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Rozumie potrzebę korzystania z Polskich Norm w zakresie Rysunku Technicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W13
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Zna zasady wykonania rysunku aksonometrycznego pojedynczej części
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Zna zasady wykonywania rysunku złożeniowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Ma podstawową wiedzę tworzenia dokumentacji w systemie CAD-3D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi wykonać rysunek warsztatowy przedmiotu z natury.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi korzystać z Polskich Norm.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi wykonać rysunek techniczny połączenia gwintowego, wpustowego i zębatego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi wykonać rysunek aksonometryczny na podstawie rysunku pojedynczej części
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Potrafi wykonać rysunek złożeniowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U6
Opis	Potrafi wykonać rysunek części w oparciu o rysunek złożeniowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U7
Opis	Potrafi wykonać rysunek części przy wykorzystaniu systemu CAD-3D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U13

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Potrafi krytyczniej oceniać i uzupełniać posiadaną wiedzę

## Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się

RI A1\_K01



**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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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

<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U12
<b>Kod efektu</b>	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	RIA1_U09

**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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia ekonomicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W13
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi pozyskiwać informacje oraz analizować zjawiska gospodarcze i ich wpływ na system społeczno-gospodarczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student ma potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K01
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_K04

**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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia ekonomicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W13
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W14
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U01
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować proces uczenia się innych osób.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K01
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_K02
<b>Kod efektu</b>	K3
Opis	Student ma świadomość ważności współdziałania i pracy w grupie i przyjmowania w niej różnych ról.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K03
<b>Kod efektu</b>	K4
Opis	Student potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K03
<b>Kod efektu</b>	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	RIA1_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-3001
Nazwa przedmiotu	Analiza 3
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe E 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK 3 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RA000-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	
Ćwiczenia	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Szeregi liczbowe: Szeregi liczbowe o wyrazach dodatnich, szeregi liczbowe o wyrazach dowolnych, rzeczywistych i zespolonych. Zbieżność warunkowa i bezwzględna. Podstawowe kryteria zbieżności szeregów.</li> <li>2. Szeregi funkcyjne: Szeregi funkcyjne rzeczywiste - zbiór zbieżności, zbieżność jednostajna szeregu funkcyjnego, kryt. Weierstrassa, różniczkowanie i całkowanie szeregu funkcyjnego. Szeregi potęgowe rzeczywiste – przedział zbieżności, własności, rozwijanie funkcji w szereg Taylora i proste zastosowania do aproksymacji całek. Szereg zespolony Taylora, szereg Laurenta.</li> <li>3. Szereg Fouriera i transformata Fouriera: Rozwijanie funkcji w szereg Fouriera, tw. Dirichleta, rozwijanie w szereg sinusów i cosinusów. Wzór całkowy Fouriera i transformata Fouriera funkcji. Podstawowe własności.</li> <li>4. Elementy teorii funkcji holomorficzych: Pojęcie różniczkowalności w sensie zespolonym, pojęcie holomorficzości funkcji. Równania Cauchy-Riemanna. Wzory całkowe Cauchy. Proste zastosowania do mechaniki płynów.</li> <li>5. Elementarz równań różniczkowych cząstkowych: Ogólna postać równania różniczkowego cząstkowego, metoda charakterystyk na przykładzie równań różniczkowych quasiliniowych cząstkowych.</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna pojęcie nieskończonego szeregu liczbowego i rozumie problem zbieżności szeregu. Zna podstawowe kryteria zbieżności szeregu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student zna pojęcie nieskończonego szeregu funkcyjnego i zna pojęcie punktowej i jednostajnej zbieżności szeregu. Rozumie problem całkowania i różniczkowania szeregu wyraz po wyrazie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student zna pojęcie szeregu Taylora i Fouriera, i reprezentacji funkcji przy pomocy tych szeregów. Zna proste zastosowania takiej reprezentacji do aproksymacji całek oznaczonych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student zna pojęcie różniczkowalności zespolonej i holomorficzości, a także tzw. równania Cauchy-Riemanna.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W07, RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Student zna metodę charakterystyk użytą dla równań różniczkowych cząstkowych quasiliniowych pierwszego rzędu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W02, RiA1_W04

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student umie badać zbieżność szeregu liczbowego w klasycznych przypadkach.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06, RiA1_U07
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student umie różniczkować i całkować szereg funkcyjny wyraz po wyrazie, i umie to wykorzystać w celu określenia wartości wybranych szeregów oraz w celu uzyskania reprezentacji Taylora wybranych funkcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06, RiA1_U07
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student umie znajdować szeregi Taylora i Fouriera wybranych funkcji, a także umie wykorzystać to w celu aproksymacji całek oznaczonych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06, RiA1_U07
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Student potrafi sprawdzić różniczkowalność i holomorficzność funkcji zespolonej a także wykorzystać to, w celu liczenia całek.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06, RiA1_U07
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Student potrafi zastosować metodę charakterystyk dla równań różniczkowych cząstkowych quasiliniowych pierwszego rzędu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06, RiA1_U07
<b>Kompetencje społeczne</b>	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student ma świadomość konieczności samokształcenia, systematyczności i dokładności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K01, RiA1_K02

**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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	<p>Treści merytoryczne przedmiotu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Model płynu jako ośrodka ciągłego</li> <li>2. Elementy statyki płynów: równanie i warunki równowagi, manometry, parcie płynu na ścianki, prawo Archimedesesa</li> <li>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.</li> <li>4. Zasada zachowania masy i równanie ciągłości</li> <li>5. Dynamika ośrodka ciągłego: tensorowy opis pola naprężeń w płynie, zasada zmienności pędu i ogólne równanie ruchu, zasada zmienności krętu i symetria tensora naprężeń.</li> <li>6. Płyny lepkie: model reologiczny płynu newtonowskiego, równanie Naviera-Stokesa, zagadnienie warunków brzegowych, przykłady rozwiązań analitycznych.</li> <li>7. Model płynu idealnego: równanie Eulera, całki pierwsze Bernoulliego i Cauchy-Lagrange'a, przykłady zastosowań.</li> <li>8. Całkowa postać zasady zachowania pędu i jej zastosowanie do wyznaczania sił reakcji na ciała zanurzone z przepływie. Współczynniki aerodynamiczne.</li> <li>9. Podobieństwo przepływów. Twierdzenie Pi. Analiza wymiarowa.</li> <li>10. Elementy hydrauliki: ruch cieczy lepkiej przez przewody, równanie Bernoulliego z członami opisującymi straty ciśnienia.</li> <li>11. Energia i dyssypacja w przepływach. Całka pierwsza równania energii.</li> <li>12. Elementy teorii przepływów ścisliwych: propagacja zaburzeń akustycznych, liczba macha, równanie energii, parametry spiętrzenia i krytyczne, podstawowe związki gazodynamiczne, prostopadła fala uderzeniowa.</li> <li>13. Elementarne wprowadzenie do teorii przepływów turbulentnych: fizyczna charakterystyka przepływów turbulentnych, zagadnienie przejścia laminarno-turbulentnego, procedura uśredniania i równania Reynoldsa, problem domknięcia.</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna podstawy statyki i kinematyki ośrodka ciągłego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W02
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W02
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W02

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Zna podstawowe właściwości fizyczne i podstawy opisu ilościowego przepływów turbulentnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W02

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi rozwiązać proste zagadnienia inżynierskie z zakresu statyki cieczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U04, RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi posłużyć się aparatem algebry i analizy wektorowej do wyznaczenia charakterystyk ruchu płynu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U04, RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U04, RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Posługując się całkową postacią zasady zachowania pędu potrafi rozwiązać proste przypadki zagadnienia wyznaczania reakcji hydro/aerodynamicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U04, RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U04, RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U04, RiA1_U06

**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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna podstawowe struktury układów sterowania, w tym układy ze sprzężeniem zwrotnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W07
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student zna pojęcie transformaty Laplace'a i jej rolę w analizie i syntezie układów sterowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W07, RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student zna pojęcie zmiennych stanu, równań stanu i wyjścia w opisie układów dynamicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W07, RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student zna pojęcie transmitancji operatorowej i widmowej obiektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W07, RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Student zna i rozumie koncepcję metod częstotliwościowych i ich rolę w analizie i syntezie układów sterowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W07, RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	W6
Opis	Student zna podstawy regulacji PID.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W07, RiA1_W09, RiA1_W12
<b>Kod efektu</b>	W7
Opis	Student zna twierdzenie o stabilności dla układów liniowych oraz zna wybrane kryteria oceny stabilności układów liniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W07, RiA1_W09
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi zaprezentować przykłady układów ze sprzężeniem zwrotnym występujące w działalności inżynierskiej i potrafi opisać ich własności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U09, RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi obliczyć transmitancję operatorową mając zlinearyzowany model systemu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06, RiA1_U09
<b>Kod efektu</b>	U3

**Część I**

Opis	Student potrafi obliczyć transmitancję operatorową układu mając jego model w przestrzeni stanu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06, RiA1_U09
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Student potrafi obliczyć i zinterpretować odpowiedź liniowego układu dynamicznego na podane wymuszenie przy danej transmitancji operatorowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06, RiA1_U09
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Student potrafi obliczyć i zinterpretować charakterystyki częstotliwościowe dla układu dynamicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06, RiA1_U09
<b>Kod efektu</b>	U6
Opis	Student potrafi wybrać i zastosować regulator P, PD, PI lub PID, aby poprawić wskaźniki jakości regulacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05, RiA1_U06, RiA1_U09
<b>Kod efektu</b>	U7
Opis	Student potrafi zastosować wybrane kryteria do badania stabilności układów liniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U09



**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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	<p>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.</p> <p>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.</p>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna ogólne i szczegółowe zasady projektowania oraz procedurę projektowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W03
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Ma wiedzę o najważniejszych procesach prowadzących do uszkodzeń obiektów mechanicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W03, RiA1_W05
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U02
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U05, RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi utworzyć warunki ograniczające niezbędne do przeprowadzenia obliczeń w procesie projektowania prostego urządzenia mechanicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Potrafi przeprowadzić niezbędne obliczenia inżynierskie wytrzymałości i trwałości zmęczeniowej elementów w prostych zespołach elementów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06, RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	U6
Opis	Potrafi zaprojektować proste połączenie elementów: spawane, klejone, nitowe, wpustowe, wielowypustowe itd. oraz przeprowadzić niezbędne obliczenia wspomagające.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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, - flatter, - drgania o wielu stopniach swobody (postaci i częstości własne).

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student posiada wiedzę w zakresie modelowania prostych układów drgających.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W03
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student posiada wiedzę w zakresie wyznaczania częstości i postaci drgań własnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W03
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student posiada wiedzę dotyczącą wpływu tłumienia i różnego rodzaju wymuszeń na drgania układu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W03
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student posiada umiejętności w zakresie modelowania prostych układów drgających.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U06, RiA1_U07
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student posiada umiejętność wyznaczania częstości i postaci drgań własnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U06, RiA1_U07
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student posiada umiejętność wyznaczania parametrów drgań tłumionych i poddanych działaniu wymuszeń zewnętrznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U06, RiA1_U07
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Umie pracować w zespole wykonującym ćwiczenia laboratoryjne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student ma wiedzę na temat podstawowych metod numerycznych wykorzystywanych w obliczeniach inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W04
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W01, RiA1_W07

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U04
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi stosować podstawowe metody numeryczne do rozwiązywania prostych problemów z zakresu mechaniki i robotyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student umie dobrać właściwą metodę numeryczną, służącą do rozwiązania postawionego problemu technicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05

**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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	<p>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.</p>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Ma podstawową wiedzę o procesach kształtowania plastycznego materiałów, procesów kucia, walcowania, tłoczenia itp.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W03
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna metody odlewania materiałów, ich wady i zalety, sposoby realizacji procesu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W03
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Posiada wiedzę na temat wytwarzania części metodą proszków spiekanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W03
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Ma podstawową wiedzę o metodach spajania materiałów: spawania, zgrzewania, lutowania. Zna właściwości połączeń i ich zastosowanie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W03
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W03

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W03
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W03

**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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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**

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna i rozumie pojęcia konstrukcji prętowych statycznie wyznaczalnych i statycznie niewyznaczalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W03
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna i rozumie pojęcia naprężeń cieplnych i montażowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W03
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Rozumie pojęcia definiujące pracę powłok osiowosymetrycznych w stanie błonowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W03
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Rozumie i objaśni pojęcie nośności granicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W03

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Umie określić rozkłady sił wewnętrznych w ramach statycznie wyznaczalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U04, RiA1_U07
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Umie wyznaczyć przemieszczenie punktu w ramach statycznie wyznaczalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U04, RiA1_U07
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Umie określić rozkłady sił wewnętrznych w ramach statycznie niewyznaczalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U04, RiA1_U07
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Umie wyznaczyć przemieszczenie punktu w ramach statycznie niewyznaczalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U04, RiA1_U07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-AR000-ISP-5035
Nazwa przedmiotu	Wprowadzenie do biomechaniki
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
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 AiR-BiB 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe 5 sem
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RA000-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
Laboratorium	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	1. Zarys historii biomechaniki. 2. Elementy anatomii człowieka. 3. Analiza biomechaniczna układu ruchu człowieka (ujęcie systemowe). 4. Budowa, działanie, źródła energetyczne, praca, moc i sprawność mięśni szkieletowych. 5. Sterowanie mięśniami szkieletowymi. 6. Biomechanika tkanki kostnej, adaptacja funkcjonalna kości. 7. Elektromiografia (emg). 8. Współdziałanie mięśni. 9. Zarys modelowania i symulacji komputerowa układu ruchu człowieka dla potrzeb ergonomii, medycyny i sportu. 10. Elementy biomechaniki pracy - projektowanie i ergonomia, ocena stanowisk pracy, biomechanika zderzeń, ocena i symulacja skutków wypadków drogowych. 11. Zastosowanie zasad modelowania matematycznego, optymalizacji i teorii sterowania do badania złożonych układów biologicznych, szczególnie w aspekcie wykorzystania wynikających z nich inspiracji do budowy robotów i manipulatorów.
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu historii biomechaniki na tle historii rozwoju nauki, ze szczególnym uwzględnieniem jej interdyscyplinarnego charakteru i współczesnego znaczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W13
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student ma podstawową wiedzę o budowie i działaniu układu ruchu człowieka jako systemu biomechanicznego (budowa układu mięśniowo szkieletowego, sterowanie za pomocą centralnego układu nerwowego, energetyk układu ruchu).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W03
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student ma podstawową wiedzę o zasadach modelowania matematycznego i symulacji komputerowej układu ruchu człowieka.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W04, RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student ma wiedzę w zakresie zasad rejestracji, przetwarzania i interpretacji sygnałów biologicznych w dziedzinach czasu i częstotliwości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Student ma wiedzę w zakresie zasad działania i zastosowania urządzeń do zapewniania bezpieczeństwa biernego i czynnego użytkowników pojazdów samochodowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W13
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student umie stosować metody modelowania matematycznego i symulacji komputerowej do obliczania sił rozwijanych przez mięśnie szkieletowe i sił reakcji w głównych stawach człowieka wywołanych obciążeniami występującymi w życiu codziennym, w trakcie pracy fizycznej, podczas ćwiczeń fizycznych.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U04, RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student umie oszacować wartości sił o charakterze uderowym działających na ciało człowieka (i ich skutki dla życia i zdrowia) pojawiających się w trakcie wypadku drogowego i/lub wypadku przy pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U04, RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student umie stosować zasady biomechaniki i ergonomii do projektowania funkcjonalnych i bezpiecznych dla zdrowia użytkownika nowych lub oceny istniejących stanowisk pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U04, RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Student umie stosować nowoczesne metody (aparatura, oprogramowanie) do pomiaru (za zgodą Komisji Etycznej) biomechanicznych parametrów ruchu ciała człowieka (siły, momenty sił, przemieszczenia, elektromiogramy).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U07, RiA1_U09
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student rozumie i odczuwa potrzebę krzewienia w społeczeństwie zasad zdrowego trybu życia, BHP i bezpieczeństwa w ruchu drogowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K04

**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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	-
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	RA000-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Ma wiedzę na temat podstawowych pojęć rachunku prawdopodobieństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W03, RiA1_W05, RiA1_W06, RiA1_W09, RiA1_W10
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Ma wiedzę na temat twierdzeń granicznych, podstawowych rozkładów zmiennych losowych stosowanych w technice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W03, RiA1_W05, RiA1_W06, RiA1_W09, RiA1_W10
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Ma wiedzę o typowych zadaniach statystyki i w szczególności na temat estymacji i weryfikacji hipotez statystycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W03, RiA1_W05, RiA1_W06, RiA1_W09, RiA1_W10
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Ma wiedzę o szacowaniu niepewności błędów pomiarów oraz możliwości analiz statystycznych z zastosowaniem pakietów dedykowanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W03, RiA1_W05, RiA1_W06, RiA1_W09, RiA1_W10

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi stosować zmienne losowe o typowych rozkładach i charakterystykach w rozwiązywaniu zadań inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U02, RiA1_U05, RiA1_U06, RiA1_U07, RiA1_U09, RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi zastosować twierdzenia graniczne w modelowaniu i w opisie zjawisk losowych napotykanym w inżynierii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U02, RiA1_U05, RiA1_U06, RiA1_U07, RiA1_U09, RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi przeprowadzić estymację typowych charakterystyk liczbowych zmiennych losowych występujących w modelowaniu inżynierskim
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U02, RiA1_U05, RiA1_U06, RiA1_U07, RiA1_U09, RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi formułować hipotezy statystyczne i je weryfikować w modelowaniu inżynierskim
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U02, RiA1_U05, RiA1_U06, RiA1_U07, RiA1_U09, RiA1_U10

**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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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

<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U12
<b>Kod efektu</b>	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	RIA1_U09

**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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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 <a href="http://www.sjo.pw.edu.pl">www.sjo.pw.edu.pl</a>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W13
---	----------

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U03

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K04

**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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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 <a href="http://www.sjo.pw.edu.pl">www.sjo.pw.edu.pl</a>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	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	RIA1_W13
---	----------

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	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	RIA1_U03

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RIA1_K04

**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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Ma wiedzę na temat właściwości wybranych elementów elektronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W06
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Ma wiedzę podstawową z elektroniki i półprzewodników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W08
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Ma wiedzę na temat podstawowych praw elektroniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W08
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Ma wiedzę na temat pracy podstawowych układów elektronicznych analogowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W08
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Rozumie działanie podstawowych układów cyfrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W08
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi rozwiązać proste zadanie z zakresu obwodów elektronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U11
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi analizować zjawiska przepływu nośników prądu w półprzewodnikach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U11
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Jest w stanie wyjaśnić działanie układów elektronicznych analogowych (wzmacniacze, generatory, zasilacze).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U11
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Jest w stanie wyjaśnić działanie wybranych układów cyfrowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U11
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Potrafi obliczyć parametry układów elektronicznych. Potrafi wykorzystać oprogramowanie Multisim do analizy pracy wybranych układów elektronicznych

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U11
<b>Kod efektu</b>	U6
Opis	Potrafi zaprojektować prosty układ elektroniczny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U11
<b>Kod efektu</b>	U7
Opis	Potrafi pracować w grupie, wspólnie rozwiązywać problemy i analizować uzyskane wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U11

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-4004
Nazwa przedmiotu	Elektronika 2
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
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
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RA000-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	1) Elementy półprzewodnikowe układów elektronicznych – 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	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Ma wiedzę na temat właściwości wybranych elementów elektronicznych .
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W08
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Rozumie działanie podstawowych układów elektronicznych analogowych i cyfrowych (wykorzystując oprogramowanie Multisim)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W08
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Ma podstawową wiedzę z metrologii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W08
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Zna podstawowe prawa elektrotechniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W08
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Umie analizować działanie układów wzmacniaczy tranzystorowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U11
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Umie analizować działanie wybranych układów wzmacniaczy operacyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U11
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Umie analizować pracę układów zasilaczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U11
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Umie analizować pracę wybranych układów impulsowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U11
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Umie analizować pracę wybranych układów generatorów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U11
<b>Kod efektu</b>	U6
Opis	Umie analizować działanie podstawowych układów cyfrowych kombinacyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U11
<b>Kod efektu</b>	U7

**Część I**

Opis	Umie analizować działanie podstawowych układów cyfrowych sekwencyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U11

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Potrafi pracować w grupie, wspólnie rozwiązywać zadania i analizować uzyskane wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K03

**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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W03
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U04
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U04, RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U01, RiA1_U06, RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U06, RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U01, RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U06



**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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Układy minimalnofazowe i nieminimalnofazowe.</li> <li>2. Metody zaawansowanej analizy układów sterowania w dziedzinie częstotliwości.</li> <li>3. Wykresy Bodego i Nyquista — rozszerzone kryterium stabilności Nyquista, zapas stabilności z wykorzystaniem wykresów Bodego.</li> <li>4. Projektowanie kompensatorów przy wykorzystaniu wykresów Bodego.</li> <li>5. Metoda linii pierwiastkowej.</li> <li>6. Projektowanie kompensatorów przy wykorzystaniu metody linii pierwiastkowej.</li> <li>7. Typowe zadania sterowania.</li> <li>8. Dyskretne układy sterowania – informacje podstawowe.</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna metodę analizy układów regulacji w dziedzinie częstotliwości z wykorzystaniem charakterystyk Nyquista i Bodego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W09, RiA1_W15
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student zna metodę analizy układów regulacji w dziedzinie częstotliwości z wykorzystaniem linii pierwiastkowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W09, RiA1_W15
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student zna pojęcia: układ minimalnofazowy i nieminimalnofazowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W09, RiA1_W15
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student zna metodę projektowania kompensatorów w układach regulacji przy wykorzystaniu charakterystyk Bodego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W09, RiA1_W15
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Student zna metodę projektowania kompensatorów w układach regulacji przy wykorzystaniu linii pierwiastkowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W09, RiA1_W15
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U05, RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi dokonać analizy układu regulacji automatycznej przy wykorzystaniu metody linii pierwiastkowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05, RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student potrafi zaprojektować kompensator, zapewniający realizację zadanych celów układu regulacji, wykorzystując charakterystyki Bodego.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05, RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Student potrafi zaprojektować kompensator, zapewniający realizację zadanych celów układu regulacji, wykorzystując metodę linii pierwiastkowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05, RiA1_U10

**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	Robotyka i Automatyka
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 obowiązkowe MiPM-KWP 6 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RA000-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W01, RiA1_W03, RiA1_W04, RiA1_W10, RiA1_W11
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Ma wiedzę dotyczącą komputerowych metod analizy kinematycznej mechanizmów w sposób zautomatyzowany, z zastosowaniem różnych współrzędnych w rozwiązaniu typowych zadań kinematyki, w szczególności dla typowych mechanizmów robotów i lotniczych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W03, RiA1_W04, RiA1_W10, RiA1_W11
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W01, RiA1_W03, RiA1_W04, RiA1_W10, RiA1_W11
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Zna zagadnienia z zakresu wyważania statycznego mechanizmów oraz wyważania układów wirujących mechanizmów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W03, RiA1_W04, RiA1_W10, RiA1_W11
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W01, RiA1_W03, RiA1_W04, RiA1_W10, RiA1_W11
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi sklasyfikować podstawowe struktury mechanizmów, dobrać liczbę niezbędnych napędów, rozpoznać przypadki mechanizmów z więzami nadmiarowymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U04, RiA1_U06, RiA1_U07, RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U04, RiA1_U06, RiA1_U07, RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U04, RiA1_U06, RiA1_U07, RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi przeprowadzić obliczenia niezbędne dla statycznego wyważania mechanizmów oraz układów wirujących mechanizmów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U04, RiA1_U06, RiA1_U07, RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Potrafi zaproponować model tarcia występującego w ruchu mechanizmów i ocenić jego wpływ na dynamikę układu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U04, RiA1_U06, RiA1_U07, RiA1_U10

**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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Ugruntowana wiedza z zakresu wytrzymałości konstrukcji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W02, RiA1_W03

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Znajomość różnych metod doświadczalnych w mechanice ciała stałego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W02, RiA1_W03

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Samodzielne planowanie i wykonywanie ćwiczeń pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U04, RiA1_U07, RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Umiejętność oceny wyników i analizy błędów pomiarowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U04, RiA1_U07, RiA1_U10



**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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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 złożeń na komputerze.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Część I

### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna zasady wykonywania rysunku warsztatowego pojedynczej części z uwzględnieniem stanu powierzchni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna zasadę wykonywania rysunków wykonawczych części współpracujących z uwzględnieniem tolerancji i pasowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W03
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Rozumie potrzebę korzystania z Polskich Norm części znormalizowanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W13
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Zna zasadę wykonania rysunku złożeniowego części współpracujących w rzutach i aksonometrii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W03
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Ma podstawową wiedzę tworzenia dokumentacji dwuwymiarowej w systemie CAD-3D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W03, RiA1_W13
<b>Kod efektu</b>	W6
Opis	Zna zasady wykonania rysunku złożeniowego w systemie CAD-3D przy wykorzystaniu biblioteki rysunków części znormalizowanych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W03, RiA1_W13

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi wykonać rysunek warsztatowy rzeczywistego przedmiotu przy uwzględnieniu stanu powierzchni, tolerancji i pasowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi wykonać rysunek warsztatowy części współpracujących na podstawie rysunku złożeniowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi korzystać z Polskich Norm części znormalizowanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi wykonać rysunek złożeniowy rzeczywistego (prostego w budowie) urządzenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Potrafi wykonać rysunek złożeniowy części współpracujących w aksonometrii na podstawie rysunku złożeniowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U6

**Część I**

Opis	Potrafi wykonać rysunek warsztatowy części przy wykorzystaniu systemu CAD-3D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U7
Opis	Potrafi wykonać rysunek złożeniowy prostego urządzenia przy wykorzystaniu systemu CAD-3D
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U13

**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	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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
---------------------	---

<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
--	----------------	-------------

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	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą budowania macierzy sztywności elementów skończonych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W02, RiA1_W03, RiA1_W04
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna ogólne zasady budowy układów równań MES dla zagadnień statycznej analizy naprężeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W02, RiA1_W03, RiA1_W04
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Zna schemat działania typowego programu MES.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W02, RiA1_W03, RiA1_W04
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U02, RiA1_U04, RiA1_U06, RiA1_U07, RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U02, RiA1_U04, RiA1_U06, RiA1_U07, RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	U3
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	RiA1_U02, RiA1_U04, RiA1_U06, RiA1_U07, RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	U4

**Część I**

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	RiA1_U02, RiA1_U04, RiA1_U06, RiA1_U07, RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Potrafi wyznaczyć zastępcze obciążenie węzłowe w prętowym i płaskim elemencie skończonym dla prostego przypadku obciążenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U02, RiA1_U04, RiA1_U06, RiA1_U07, RiA1_U10

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-AR000-ISP-4020
Nazwa przedmiotu	Laboratorium pomiarów, automatyki i sterowania 1
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
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
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RA000-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pozyskanie wiedzy i umiejętności z zakresu podstaw obsługi środowiska kontrolno-pomiarowego LabVIEW.</li> <li>• Zdobywanie wiedzy i umiejętności z zakresu pomiaru właściwości dynamicznych podstawowych członów automatyki.</li> <li>• Pozyskanie wiedzy i umiejętności z zakresu doświadczalnego doboru nastaw regulatorów oraz oceny jakości regulacji.</li> <li>• Zdobywanie wiedzy i umiejętności z zakresu prowadzenia badań symulacyjnych komputerowych modeli układów automatycznej regulacji.</li> <li>• Pozyskanie wiedzy i umiejętności z zakresu dokonywania analizy kinematycznej, na podstawie danych pomiarowych.</li> <li>• Zdobywanie umiejętności i kompetencji społecznych dotyczących pracy w grupie.</li> </ul>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student ma podstawową wiedzę na temat systemu kontrolno-pomiarowego LabVIEW.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W04
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student zna metody pozyskiwania danych pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W06
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student ma wiedzę na temat tworzenia układów regulacji automatycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W07, RiA1_W12
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student zna charakterystyki i przebiegi nieustalone podstawowych elementów automatyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W03

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi wykorzystywać różnego rodzaju czujniki do pozyskiwania danych pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U07
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student umie wykorzystać pozyskane dane w konkretnym celu (np. w dalszych obliczeniach, dla znalezienia charakterystyk układu, w sterowaniu).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U09
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student potrafi dobierać parametry regulatorów PID.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U09
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Student umie określić charakterystykę amplitudowo-fazową na podstawie odpowiedzi skokowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U09

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
-------------------	----



**Część I**

Opis	Student potrafi pracować w małym zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-AR000-ISP-4019
Nazwa przedmiotu	Technika mikroprocesorowa 1
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
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 MPM-KWP
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RA000-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	<p>Obsługa wejść i wyjść cyfrowych obejmuje sterowanie diodami LED oraz obsługę przycisków, co pozwala na zrozumienie podstaw sygnałów cyfrowych i ich praktycznego wykorzystania. Istotnym elementem jest także obsługa sygnałów analogowych, w tym praca z czujnikami, potencjometrami oraz konwersja sygnałów analogowych na cyfrowe, co umożliwia odczyt i przetwarzanie wartości z różnorodnych komponentów.</p> <p>Komunikacja z modułami i czujnikami obejmuje integrację z urządzeniami pomiarowymi, takimi jak czujniki temperatury, ultradźwiękowe czy wilgotności, co pozwala na budowę bardziej zaawansowanych systemów interaktywnych. Równocześnie niezbędna jest znajomość podstaw komunikacji szeregowej, w tym obsługi transmisji danych oraz wykorzystania popularnych protokołów wymiany informacji.</p> <p>Sterowanie silnikami umożliwia realizację projektów związanych z ruchem i mechaniką, co prowadzi do kolejnego etapu, jakim jest sterowanie robotem jeżdżącym. Obejmuje ono nie tylko mechaniczne aspekty ruchu, ale również programowanie toru jazdy, wykrywanie przeszkód oraz optymalizację trasy. Uzupełnieniem tego zagadnienia jest komunikacja bezprzewodowa, dzięki której możliwe jest zdalne sterowanie i automatyzacja pracy urządzeń.</p>
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Ma wiedzę z podstaw elektroniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W08
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna podstawowe właściwości elementów elektronicznych (diody, tranzystory).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W04, RiA1_W08
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Rozumie działanie układów elektronicznych analogowych i cyfrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W08
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Rozumie działanie bloków funkcjonalnych mikroprocesora.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W06, RiA1_W08
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Ma ogólną wiedzę dotyczącą wykorzystania mikroprocesorów w automatyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W03, RiA1_W07

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Umie analizować zjawiska w elementach elektronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U09
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Umie analizować właściwości układów elektronicznych analogowych i cyfrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05
<b>Kod efektu</b>	U3

**Część I**

Opis	Umie zaprojektować i analizować działanie układów cyfrowych kombinacyjnych i sekwencyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U09
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Posiada umiejętność dotyczącą wykorzystania mikroprocesorów do sterowania urządzeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05, RiA1_U08
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Umie prezentować wybrane zagadnienia w formie seminaryjnej na zajęciach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U11, RiA1_U12

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Potrafi pracować w grupie, wspólnie rozwiązywać problemy i analizować uzyskane wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-RA000-ISP-4030
Nazwa przedmiotu	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
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	RA000-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Pojęcia podstawowe dotyczące sygnałów, systemów oraz przetwarzania sygnałów. Opis sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości. Widmo, rozkład w szereg Fourier'a, próbkowanie, i splot sygnałów. Właściwości systemów oraz przejście sygnału przez system liniowy stacjonarny. Ciągła i dyskretna filtracja sygnałów, w tym filtry IIR i FIR. Modułacja i transmisja sygnałów. Parametry i korelacja sygnałów
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	U1

**Część I**

Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu analizy i przetwarzania sygnałów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi przekształcić sygnał harmoniczny w szereg Fourier'a
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi wykonać analizę przejścia sygnału przez system liniowy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Posiada usystematyzowaną wiedzę z zakresu reprezentacji sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Posiada usystematyzowaną wiedzę na temat rodzajów i właściwości sygnałów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu analizy i przetwarzania sygnałów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W09

**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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Biomechanika i Biorobotyka
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	RABIB-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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 <a href="http://www.sjo.pw.edu.pl">www.sjo.pw.edu.pl</a>
-----------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W13
---	----------

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U03

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K04



**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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Biomechanika i Biorobotyka
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	RABIB-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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 <a href="http://www.sjo.pw.edu.pl">www.sjo.pw.edu.pl</a>
-----------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W13
---	----------

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U03

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-AR000-ISP-5020
Nazwa przedmiotu	Laboratorium pomiarów, automatyki i sterowania 2
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Biomechanika i Biorobotyka
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	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RABIB-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	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Przekazanie wiadomości wstępnych oraz zasady BHP obowiązujących w laboratorium. Sterowanie układem automatyki przemysłowej z wykorzystaniem zintegrowanego układu sterowania. Dobór parametrów układu regulacji w zależności od typu regulatora przemysłowego przy różnych warunkach obciążenia zewnętrznego. Wykorzystanie modelu kinematycznego mechanizmu w tworzeniu i sterowaniu trajektorią. Techniki pozyskiwania, przetwarzania i analizy sygnałów.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

**Część I**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student ma podstawową wiedzę na temat programowania sterowników PLC.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W07, RiA1_W08, RiA1_W12
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student ma podstawową wiedzę na temat wizualizacji pracy układu sterowania z wykorzystaniem panelu HMI.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W07, RiA1_W12
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student ma rozszerzoną wiedzę na temat systemu kontrolno-pomiarowego LabVIEW.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student zna metody pozyskiwania danych pomiarowych i sposoby wykorzystania ich w układach regulacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W08, RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Student ma wiedzę na temat tworzenia zaawansowanych układów regulacji automatycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W07, RiA1_W08
<b>Kod efektu</b>	W6
Opis	Student ma podstawową wiedzę na temat modelowania układów sterowania w czasie rzeczywistym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W04

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student umie pozyskać i wykorzystać dane w konkretnym celu (np. w dalszych obliczeniach, dla znalezienia charakterystyk układu, w sterowaniu).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U06, RiA1_U07, RiA1_U09, RiA1_U12
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student umie zaprogramować proste zadania sterowania z wykorzystaniem sterownika PLC.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U07, RiA1_U11, RiA1_U12
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student umie wykorzystywać panel operatorski (HMI) w układach sterowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U11, RiA1_U12
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Student umie zaprojektować, zbudować i uruchomić układ kontrolno-pomiarowy z wykorzystaniem wirtualnych przyrządów pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U06, RiA1_U07, RiA1_U09, RiA1_U11, RiA1_U12
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Student potrafi budować własne układy regulacji ruchu na poziomie położenia, prędkości lub momentu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	U6

**Część I**

Opis	Student potrafi dobrać układ regulacji do postawionego zadania technicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U06, RiA1_U11, RiA1_U12

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student rozumie konieczność profesjonalnego sposobu działania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K02
<b>Kod efektu</b>	K2
Opis	Student potrafi pracować w małym zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K03

**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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Biomechanika i Biorobotyka
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	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RABIB-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	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna pojęcie zmiennych stanu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W07, RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student zna postać równań stanu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W07, RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student zna techniczne uwarunkowania działania układów automatycznej regulacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W07, RiA1_W15

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi do opisu wybranego układu dynamicznego sformułować układ równań stanu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06, RiA1_U09
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi ocenić sterowalność lub obserwowalność układów dynamicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06, RiA1_U09
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi zdefiniować i wyznaczyć macierz tranzycji stanu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06, RiA1_U09
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Student potrafi zastosować technikę sprzężenia zwrotnego od zmiennych stanu, w celu zmiany parametrów dynamicznych układu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06, RiA1_U09
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Student potrafi zdefiniować pojęcie i opisać prosty model układu z obserwatorem stanu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06, RiA1_U09

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-AR000-ISP-5022
Nazwa przedmiotu	Podstawy konstrukcji robotów 1
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Biomechanika i Biorobotyka
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	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RABIB-S5-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	
Projekt	60.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	5	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	65	2.60
Razem	125	5.00

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	65
---	----

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	Nauczenie studenta zasad wykonywania projektów konstrukcyjno-obliczeniowych podzespołów robotów. Student nabywa umiejętności samodzielnego przeprowadzenia procesu konstruowania zakończonego wykonaniem dokumentacji rysunkowej urządzenia oraz obliczeń w zakresie mechaniki i wytrzymałości materiałów.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1



Część I	
Opis	Zna zasady doboru materiałów konstrukcyjnych w procesie projektowania maszyn.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W03
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W03
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat cyklu życia mechanizmów i podzespołów robotów oraz urządzeń automatycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W05

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi zaprojektować podzespoły robota realizujące ściśle określoną funkcję i spełniające narzucone z góry założenia konstrukcyjne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi sporządzić model uproszczony urządzenia pozwalający na przeprowadzenie poprawnej analizy w zakresie kinematyki i statyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05, RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi wykorzystywać systemy wspomagania projektowania typu CAD/CAE na wszystkich etapach projektowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Potrafi zaproponować i zastosować dla członów pary kinematycznej łatwe w montażu i demontażu połączenia obrotowe i postępowe oraz jest w stanie zaproponować podparcie na łożyskach różnego typu o odpowiedniej trwałości i sprawności, właściwie osadzonych, smarowanych i zabezpieczonych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	U6
Opis	Umie decydować o dokładności elementów maszyn poprzez wykorzystanie analizy tolerancji, stosowanie określonych pasowań i wybór odpowiedniej chropowatości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06, RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	U7
Opis	Potrafi zaprojektować urządzenie, w którym przewidziano odpowiednie dostępy montażowe i obsługowe.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05
<b>Kod efektu</b>	U8
Opis	Potrafi odszukać i stosować gotowe urządzenia wykonawcze dostępne na rynku – siłowniki i silniki elektryczne. Umie korzystać z odpowiednich norm, specyfikacji materiałów konstrukcyjnych i przepisów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-AR000-ISP-5023
Nazwa przedmiotu	Podstawy robotyki
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Biomechanika i Biorobotyka
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, Przedmioty obieralne MPM-KWP
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RABIB-S5-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	
Laboratorium	30.00 h
Ćwiczenia	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	6	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	84	3.36
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	66	2.64
Razem	150	6.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	75
Inne godziny kontaktowe	9
Razem	84

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	66
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<p>Podstawowe pojęcia z dziedziny robotyki, przegląd zastosowań robotów, typowe zagadnienia z dziedziny robotyki.</p> <p>Matematyczny opis mechanizmów przestrzennych: algebraiczna reprezentacja wektora, macierz kosinusów kierunkowych, kąty i parametry Eulera, współrzędne jednorodne, parametry Denavita-Hartenberga.</p> <p>Kinematyka manipulatorów: szeregowo i równoległe struktury manipulatorów, sformułowanie zadania prostego i odwrotnego kinematyki o położeniu, zadania kinematyki o prędkości i przyspieszeniu, jakobian manipulatora, konfiguracje osobliwe.</p> <p>Planowanie ruchu robotów: zagadnienie planowania i realizacji trajektorii zadanej, kształtowanie parametrów ruchu, sterowanie ruchem.</p> <p>Statyka i dynamika manipulatorów: zasada mocy chwilowych, momenty bezwładności, pęd, kręt i energia członu sztywnego, równania Newtona-Eulera, sformułowanie zadania prostego i odwrotnego dynamiki.</p> <p>Podstawy programowania robotów. Programowanie ruchu z wykorzystaniem danych z systemu wizyjnego, obsługa urządzeń peryferyjnych.</p>
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna podstawy matematycznego opisu ruchu przestrzennego członu i układu członów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student ma wiedzę na temat kinematyki i dynamiki manipulatorów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W11
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student ma wiedzę na temat programowania robotów przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W10

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi wykonywać obliczenia dotyczące ruchu przestrzennego członu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U04, RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi wykonywać obliczenia dotyczące kinematyki i dynamiki manipulatorów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student potrafi przygotować robota przemysłowego do pracy bezpiecznej dla obsługi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U12
<b>Kod efektu</b>	U4

**Część I**

Opis	Student potrafi zaprogramować ruch robota przemysłowego i jego współpracę z urządzeniami towarzyszącymi, w tym z systemem wizyjnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-AR000-ISP-5027
Nazwa przedmiotu	Technika mikroprocesorowa 2
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Biomechanika i Biorobotyka
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	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RABIB-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Wykorzystanie technologii w systemach inteligentnych umożliwi budowę urządzeń zbierających dane, komunikujących się z innymi systemami oraz działających w oparciu o analizę informacji zdalnych. Coraz większą rolę odgrywa także wykorzystanie generatywnej sztucznej inteligencji do wspomaganie programowania, co pozwala na automatyczne generowanie i optymalizację kodu, a także dostosowanie urządzeń do zmieniających się warunków pracy. Programowanie matryc świetlnych, co umożliwi wyświetlanie informacji, efektów wizualnych i animacji oraz zastosowanie w interaktywnych projektach. Wszystkie te zagadnienia znajdują zastosowanie w różnorodnych projektach, takich jak układy sterujące, systemy pomiarowe czy minigry, które stanowią doskonałe podsumowanie zdobytych umiejętności i wprowadzenie do bardziej zaawansowanych konstrukcji elektronicznych.
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Ma podstawową wiedzę z elektroniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W06, RiA1_W08
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna właściwości podstawowych układów elektronicznych analogowych i cyfrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W06, RiA1_W08, RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Rozumie działanie układów cyfrowych kombinacyjnych i sekwencyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W07, RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Rozumie wykorzystanie mikroprocesorów w automatyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W06, RiA1_W08, RiA1_W11, RiA1_W12, RiA1_W15
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować i zestawić prosty układ do badania układów techniki cyfrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05, RiA1_U07, RiA1_U11
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Umie analizować układy cyfrowe kombinacyjne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06, RiA1_U08
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Umie analizować układy cyfrowe sekwencyjne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05, RiA1_U07
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Umie wykorzystać sprzęt pomiarowy (oscylloskop, generator, zasilacz) do badania układów elektronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U07
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Potrafi zaprojektować prosty układ sterowania cyfrowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U11
<b>Kod efektu</b>	U6

**Część I**

Opis	Potrafi wykorzystać mikroprocesor do realizacji prostego zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U08, RiA1_U11, RiA1_U12, RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U7
Opis	Potrafi sterować urządzeniami wykorzystując programowalne układy typu PLC.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06, RiA1_U08, RiA1_U10, RiA1_U11



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-ARBIB-ISP-5013
Nazwa przedmiotu	Metody obliczeniowe w biomechanice
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Biomechanika i Biorobotyka
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 obieralne AR-ROB
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RABIB-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
Laboratorium	15.00 h
Projekt	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Modelowanie MES ortotropowych właściwości tkanek kostnych. Zaawansowane modele związków konstytutywnych – pełzanie i relaksacja, funkcjonalna adaptacja tkanek. Utrata stateczności konstrukcji odkształcalnej. Zagadnienia termiczne. Modelowanie warunków kontaktu na powierzchni implant-tkanka kostna. Nieliniowe modele implantów, protez i stabilizatorów. Modelowanie parametryczne i optymalne projektowanie w inżynierii ortopedycznej. Zajęcia zostały przygotowane i będą przeprowadzone z wykorzystaniem oprogramowania wspomagającego obliczenia inżynierskie ANSYS.
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Znajomość podstawowych modeli opisu tkanek żywych i odpowiednich metod analizy MES.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W02, RiA1_W03, RiA1_W04
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Znajomość zasad budowy modeli obliczeniowych typowych układów implant-kość.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W02, RiA1_W03, RiA1_W04
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Znajomość zjawisk zachodzących w kontakcie implant-kość i zasad ich modelowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W02, RiA1_W03, RiA1_W04

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Umiejętność wykorzystywania MES i programu ANSYS do budowy zaawansowanych modeli obliczeniowych w inżynierii ortopedycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U04, RiA1_U06, RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Umiejętność interpretacji wyników MES i oceny możliwości metody w biomechanice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U04, RiA1_U06, RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Umiejętność przygotowywania raportów z analiz obliczeniowych MES.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U04, RiA1_U06, RiA1_U10

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-ARBIB-ISP-5031
Nazwa przedmiotu	Teoria sygnałów biologicznych
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Biomechanika i Biorobotyka
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 obieralne AR-ROB, Przedmioty obieralne MPM-KWP
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RABIB-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	1. Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i zagadnieniami z dziedziny ogólnej teorii sygnałów. 2. Pozyskanie wiedzy i umiejętności dotyczących matematycznego opisu sygnałów oraz metod ich cyfrowego przetwarzania. 3. Poznanie sposobów pomiarów typowych sygnałów fizjologicznych. 4. Zapoznanie się z wybranymi metodami przetwarzania i analiz rzeczywistych sygnałów biologicznych w dziedzinie czasu i częstotliwości. 5. Przygotowanie do korzystania z profesjonalnego oprogramowania inżynierskiego w zakresie analizy sygnałów.
--------------------	---

**Część I****Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna klasyfikację sygnałów i podstawy matematycznego opisu sygnałów oraz ich miary w przestrzeni czasu i częstotliwości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W12
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student zna podstawy przetwarzania i analizy sygnału w dziedzinie czasu oraz w dziedzinie częstotliwości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W12
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą przetwarzania sygnałów, w dziedzinie czasowo-częstotliwościowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W12
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą metod pomiarów oraz struktur i analiz wybranych sygnałów biologicznych - np. EKG, EEG, EMG.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W02, RiA1_W12
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu historii pomiarów biologicznych oraz zna współczesne modele zjawisk elektrycznych w organizmie człowieka na poziomie komórkowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W02

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi przeprowadzić analizę sygnału ciągłego w dziedzinach czasu i częstotliwości przy użyciu typowego oprogramowanieinżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student umie dokonać diagnostyki prostego sygnału biologicznego za pomocą analizy numerycznej przeprowadzonej w programie MATLAB.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U04, RiA1_U05, RiA1_U13

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-ISP-5002
Nazwa przedmiotu	Awionika
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Biomechanika i Biorobotyka
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 LiK-ASL 5 semestr, Przedmioty obieralne LK-NLO, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 5 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RABIB-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

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Wprowadzenie do elektroniki lotniczej. Struktura systemów awionicznych. Zasady budowy systemów lotniczych w oparciu o przepisy. Wprowadzenie do ustalania zasad pisania wymagań dla systemów lotniczych. Zagadnienia poziomów bezpieczeństwa przy projektowaniu urządzeń awionicznych. Wprowadzenie do wybranych urządzeń awionicznych. Kompatybilność elektromagnetyczna. Zagadnienia dotyczące oprogramowania w certyfikacji lotniczych systemów i urządzeń pokładowych - cykl życia oprogramowania, proces planowania oprogramowania, proces tworzenia oprogramowania, proces weryfikacji oprogramowania, proces zarządzania konfiguracją oprogramowania, proces zapewnienia jakości oprogramowania, proces certyfikacji.
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna podstawowe pojęcia związane z układami awionicznymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W08
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna sposoby i metody integracji układów awionicznych. Umie wyjaśnić skutki (pozytywne i negatywne) integracji przykładowych urządzeń awionicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Zna podstawy zjawisk fizycznych wykorzystywanych w urządzeniach awioniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W06
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Zna cele stosowania zintegrowanych układów awionicznych. Umie odróżnić układy awioniczne różnych generacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W09
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi ocenić poziom bezpieczeństwa wybranych układów awionicznych. Potrafi wykorzystać wybrane metody oceny niezawodności do układów awionicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05

**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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Biomechanika i Biorobotyka
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	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RABIB-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	<p>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.</p>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna podstawowe elementy struktury materiałów oraz przykłady relacji między strukturą i właściwościami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W06
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat metod wytwarzania głównych grup materiałów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W06
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Zna charakterystyczne cechy i zastosowania głównych grup materiałów. Zna wybrane przykłady materiałów z różnych grup.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W06
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Zna podstawowe zasady doboru materiałów do określonych zastosowań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W06
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi na podstawie dostarczonej charakterystyki materiału i wymagań dotyczących analizowanego elementu, dobrać materiał do określonego zastosowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-AR000-ISP-5020
Nazwa przedmiotu	Laboratorium pomiarów, automatyki i sterowania 2
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Robotyka
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	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RAROB-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	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Przekazanie wiadomości wstępnych oraz zasady BHP obowiązujących w laboratorium. Sterowanie układem automatyki przemysłowej z wykorzystaniem zintegrowanego układu sterowania. Dobór parametrów układu regulacji w zależności od typu regulatora przemysłowego przy różnych warunkach obciążenia zewnętrznego. Wykorzystanie modelu kinematycznego mechanizmu w tworzeniu i sterowaniu trajektorią. Techniki pozyskiwania, przetwarzania i analizy sygnałów.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

**Część I**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student ma podstawową wiedzę na temat programowania sterowników PLC.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W07, RiA1_W08, RiA1_W12
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student ma podstawową wiedzę na temat wizualizacji pracy układu sterowania z wykorzystaniem panelu HMI.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W07, RiA1_W12
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student ma rozszerzoną wiedzę na temat systemu kontrolno-pomiarowego LabVIEW.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student zna metody pozyskiwania danych pomiarowych i sposoby wykorzystania ich w układach regulacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W08, RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Student ma wiedzę na temat tworzenia zaawansowanych układów regulacji automatycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W07, RiA1_W08
<b>Kod efektu</b>	W6
Opis	Student ma podstawową wiedzę na temat modelowania układów sterowania w czasie rzeczywistym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W04

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student umie pozyskać i wykorzystać dane w konkretnym celu (np. w dalszych obliczeniach, dla znalezienia charakterystyk układu, w sterowaniu).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U06, RiA1_U07, RiA1_U09, RiA1_U12
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student umie zaprogramować proste zadania sterowania z wykorzystaniem sterownika PLC.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U07, RiA1_U11, RiA1_U12
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student umie wykorzystywać panel operatorski (HMI) w układach sterowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U11, RiA1_U12
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Student umie zaprojektować, zbudować i uruchomić układ kontrolno-pomiarowy z wykorzystaniem wirtualnych przyrządów pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U06, RiA1_U07, RiA1_U09, RiA1_U11, RiA1_U12
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Student potrafi budować własne układy regulacji ruchu na poziomie położenia, prędkości lub momentu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	U6

**Część I**

Opis	Student potrafi dobrać układ regulacji do postawionego zadania technicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U06, RiA1_U11, RiA1_U12

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student rozumie konieczność profesjonalnego sposobu działania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K02
<b>Kod efektu</b>	K2
Opis	Student potrafi pracować w małym zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K03

**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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Robotyka
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	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RAROB-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	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna pojęcie zmiennych stanu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W07, RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student zna postać równań stanu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W07, RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student zna techniczne uwarunkowania działania układów automatycznej regulacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W07, RiA1_W15

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi do opisu wybranego układu dynamicznego sformułować układ równań stanu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06, RiA1_U09
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi ocenić sterowalność lub obserwowalność układów dynamicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06, RiA1_U09
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi zdefiniować i wyznaczyć macierz tranzycji stanu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06, RiA1_U09
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Student potrafi zastosować technikę sprzężenia zwrotnego od zmiennych stanu, w celu zmiany parametrów dynamicznych układu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06, RiA1_U09
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Student potrafi zdefiniować pojęcie i opisać prosty model układu z obserwatorem stanu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06, RiA1_U09

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-AR000-ISP-5023
Nazwa przedmiotu	Podstawy robotyki
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Robotyka
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, Przedmioty obieralne MPM-KWP
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RAROB-S5-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	
Laboratorium	30.00 h
Ćwiczenia	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	6	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	84	3.36
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	66	2.64
Razem	150	6.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	75
Inne godziny kontaktowe	9
Razem	84

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	66
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<p>Podstawowe pojęcia z dziedziny robotyki, przegląd zastosowań robotów, typowe zagadnienia z dziedziny robotyki.</p> <p>Matematyczny opis mechanizmów przestrzennych: algebraiczna reprezentacja wektora, macierz kosinusów kierunkowych, kąty i parametry Eulera, współrzędne jednorodne, parametry Denavita-Hartenberga.</p> <p>Kinematyka manipulatorów: szeregowo i równoległe struktury manipulatorów, sformułowanie zadania prostego i odwrotnego kinematyki o położeniu, zadania kinematyki o prędkości i przyspieszeniu, jacobian manipulatora, konfiguracje osobliwe.</p> <p>Planowanie ruchu robotów: zagadnienie planowania i realizacji trajektorii zadanej, kształtowanie parametrów ruchu, sterowanie ruchem.</p> <p>Statyka i dynamika manipulatorów: zasada mocy chwilowych, momenty bezwładności, pęd, kręt i energia członu sztywnego, równania Newtona-Eulera, sformułowanie zadania prostego i odwrotnego dynamiki.</p> <p>Podstawy programowania robotów. Programowanie ruchu z wykorzystaniem danych z systemu wizyjnego, obsługa urządzeń peryferyjnych.</p>
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna podstawy matematycznego opisu ruchu przestrzennego członu i układu członów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student ma wiedzę na temat kinematyki i dynamiki manipulatorów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W11
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student ma wiedzę na temat programowania robotów przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W10
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi wykonywać obliczenia dotyczące ruchu przestrzennego członu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U04, RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi wykonywać obliczenia dotyczące kinematyki i dynamiki manipulatorów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student potrafi przygotować robota przemysłowego do pracy bezpiecznej dla obsługi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U12
<b>Kod efektu</b>	U4

**Część I**

Opis	Student potrafi zaprogramować ruch robota przemysłowego i jego współpracę z urządzeniami towarzyszącymi, w tym z systemem wizyjnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-AR000-ISP-5022
Nazwa przedmiotu	Podstawy konstrukcji robotów 1
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Robotyka
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	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RAROB-S5-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	
Projekt	60.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	5	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	65	2.60
Razem	125	5.00

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	65
---	----

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	Nauczenie studenta zasad wykonywania projektów konstrukcyjno-obliczeniowych podzespołów robotów. Student nabywa umiejętności samodzielnego przeprowadzenia procesu konstruowania zakończonego wykonaniem dokumentacji rysunkowej urządzenia oraz obliczeń w zakresie mechaniki i wytrzymałości materiałów.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	<b>W1</b>

Część I	
Opis	Zna zasady doboru materiałów konstrukcyjnych w procesie projektowania maszyn.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W03
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W03
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat cyklu życia mechanizmów i podzespołów robotów oraz urządzeń automatycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W05
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi zaprojektować podzespoły robota realizujące ściśle określoną funkcję i spełniające narzucone z góry założenia konstrukcyjne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi sporządzić model uproszczony urządzenia pozwalający na przeprowadzenie poprawnej analizy w zakresie kinematyki i statyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05, RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi wykorzystywać systemy wspomagania projektowania typu CAD/CAE na wszystkich etapach projektowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Potrafi zaproponować i zastosować dla członów pary kinematycznej łatwe w montażu i demontażu połączenia obrotowe i postępowe oraz jest w stanie zaproponować podparcie na łożyskach różnego typu o odpowiedniej trwałości i sprawności, właściwie osadzonych, smarowanych i zabezpieczonych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	U6
Opis	Umie decydować o dokładności elementów maszyn poprzez wykorzystanie analizy tolerancji, stosowanie określonych pasowań i wybór odpowiedniej chropowatości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06, RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	U7
Opis	Potrafi zaprojektować urządzenie, w którym przewidziano odpowiednie dostępy montażowe i obsługowe.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05
<b>Kod efektu</b>	U8
Opis	Potrafi odszukać i stosować gotowe urządzenia wykonawcze dostępne na rynku – siłowniki i silniki elektryczne. Umie korzystać z odpowiednich norm, specyfikacji materiałów konstrukcyjnych i przepisów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U06

**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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Robotyka
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	RAROB-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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 <a href="http://www.sjo.pw.edu.pl">www.sjo.pw.edu.pl</a>
-----------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W13
---	----------

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U03

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K04

**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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Robotyka
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	RAROB-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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 <a href="http://www.sjo.pw.edu.pl">www.sjo.pw.edu.pl</a>
-----------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W13
---	----------

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U03

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-AR000-ISP-5027
Nazwa przedmiotu	Technika mikroprocesorowa 2
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Robotyka
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	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RAROB-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Wykorzystanie technologii w systemach inteligentnych umożliwi budowę urządzeń zbierających dane, komunikujących się z innymi systemami oraz działających w oparciu o analizę informacji zdalnych. Coraz większą rolę odgrywa także wykorzystanie generatywnej sztucznej inteligencji do wspomagania programowania, co pozwala na automatyczne generowanie i optymalizację kodu, a także dostosowanie urządzeń do zmieniających się warunków pracy. Programowanie matryc świetlnych, co umożliwi wyświetlanie informacji, efektów wizualnych i animacji oraz zastosowanie w interaktywnych projektach. Wszystkie te zagadnienia znajdują zastosowanie w różnorodnych projektach, takich jak układy sterujące, systemy pomiarowe czy minigry, które stanowią doskonałe podsumowanie zdobytych umiejętności i wprowadzenie do bardziej zaawansowanych konstrukcji elektronicznych.
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Ma podstawową wiedzę z elektroniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W06, RiA1_W08
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna właściwości podstawowych układów elektronicznych analogowych i cyfrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W06, RiA1_W08, RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Rozumie działanie układów cyfrowych kombinacyjnych i sekwencyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W07, RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Rozumie wykorzystanie mikroprocesorów w automatyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W06, RiA1_W08, RiA1_W11, RiA1_W12, RiA1_W15

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować i zestawić prosty układ do badania układów techniki cyfrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05, RiA1_U07, RiA1_U11
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Umie analizować układy cyfrowe kombinacyjne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06, RiA1_U08
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Umie analizować układy cyfrowe sekwencyjne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05, RiA1_U07
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Umie wykorzystać sprzęt pomiarowy (oscylloskop, generator, zasilacz) do badania układów elektronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U07
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Potrafi zaprojektować prosty układ sterowania cyfrowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U11
<b>Kod efektu</b>	U6

**Część I**

Opis	Potrafi wykorzystać mikroprocesor do realizacji prostego zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U08, RiA1_U11, RiA1_U12, RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U7
Opis	Potrafi sterować urządzeniami wykorzystując programowalne układy typu PLC.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06, RiA1_U08, RiA1_U10, RiA1_U11

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-ARROB-ISP-5007
Nazwa przedmiotu	Laboratorium zintegrowane RiA
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne AR-BIB, Przedmioty obowiązkowe 5 sem
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RAROB-S5-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	60.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	5	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	65	2.60
Razem	125	5.00

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	65
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	Pomiary impedancji różnymi metodami. Badanie właściwości elementów nieliniowych. Badanie cewki z rdzeniem ferromagnetycznym. Pomiary mocy i energii w obwodach jedno- i trójfazowych. Ochrona przeciwporażeniowa. Badanie transformatora. Badanie silników indukcyjnych. Racjonalne gospodarowanie energią elektryczną z wykorzystaniem nowoczesnej aparatury badawczo-pomiarowej - jakość energii elektrycznej, kompensacja mocy biernej. Analiza zjawisk fizycznych badanego układu oraz wykonanych pomiarów. Zasady działania i rodzaje czujników temperatury. Pomiary cieplne - ich znaczenie, metody, konstrukcja urządzeń i układów pomiarowych. Pomiary ciśnień różnymi przyrządami jak manometry cieczowe i wyznaczenie prędkości metodami termooanemometryczną i klasycznymi przyrządami jak rurki spiętrzeniowe. Badanie przepływomierzy klasycznych takich jak zwężka Venturi'ego i kryza oraz wyznaczenie straty ciśnienia w przepływie przez kanał celem oszacowania współczynnika straty ciśnienia. Zapoznanie się z metodami wizualizacji przepływu metodami klasycznymi oraz z wykorzystaniem anemometrii obrazowej.
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna metody pomiarowe wielkości elektrycznych, termodynamicznych i przepływowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RIa1_W02, RIa1_W08

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi wykonać analizy układów elektrycznych, termodynamiczny i mechaniki płynów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RIa1_U04, RIa1_U07
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi zaprojektować i wykonać układ pomiarowy parametrów obwodu elektrycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RIa1_U07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-RAROB-ISP-5058
Nazwa przedmiotu	Laboratorium cyfrowego przetwarzania sygnałów
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Robotyka
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	RAROB-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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**

Treści kształcenia	Wykorzystanie numerycznych metod analizy sygnałów. Definiowanie przebiegów i modeli systemów liniowych. Wyznaczanie charakterystyk sygnałów oraz systemów liniowych w dziedzinie czasu i częstotliwości. Analiza widma sygnału. Projektowanie filtrów FIR i IIR.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Posiada usystematyzowaną wiedzę na temat rodzajów, własności i metod przetwarzania sygnałów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RIa1_W09

## Część I

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi zdefiniować dowolny sygnał oraz wyznaczyć jego podstawowe parametry
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U09
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi przeprowadzić analizę widma sygnału
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U09
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi zaprojektować filtry FIR i IIR
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U09

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-ISP-5002
Nazwa przedmiotu	Awionika
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Robotyka
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 LiK-ASL 5 semestr, Przedmioty obieralne LK-NLO, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 5 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RAROB-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

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Wprowadzenie do elektroniki lotniczej. Struktura systemów awionicznych. Zasady budowy systemów lotniczych w oparciu o przepisy. Wprowadzenie do ustalania zasad pisania wymagań dla systemów lotniczych. Zagadnienia poziomów bezpieczeństwa przy projektowaniu urządzeń awionicznych. Wprowadzenie do wybranych urządzeń awionicznych. Kompatybilność elektromagnetyczna. Zagadnienia dotyczące oprogramowania w certyfikacji lotniczych systemów i urządzeń pokładowych - cykl życia oprogramowania, proces planowania oprogramowania, proces tworzenia oprogramowania, proces weryfikacji oprogramowania, proces zarządzania konfiguracją oprogramowania, proces zapewnienia jakości oprogramowania, proces certyfikacji.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna podstawowe pojęcia związane z układami awionicznymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W08
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna sposoby i metody integracji układów awionicznych. Umie wyjaśnić skutki (pozytywne i negatywne) integracji przykładowych urządzeń awionicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Zna podstawy zjawisk fizycznych wykorzystywanych w urządzeniach awioniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W06
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Zna cele stosowania zintegrowanych układów awionicznych. Umie odróżnić układy awioniczne różnych generacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W09

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi ocenić poziom bezpieczeństwa wybranych układów awionicznych. Potrafi wykorzystać wybrane metody oceny niezawodności do układów awionicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05



**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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Robotyka
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	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RAROB-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna podstawowe elementy struktury materiałów oraz przykłady relacji między strukturą i właściwościami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W06
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat metod wytwarzania głównych grup materiałów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W06
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Zna charakterystyczne cechy i zastosowania głównych grup materiałów. Zna wybrane przykłady materiałów z różnych grup.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W06
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Zna podstawowe zasady doboru materiałów do określonych zastosowań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W06
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi na podstawie dostarczonej charakterystyki materiału i wymagań dotyczących analizowanego elementu, dobrać materiał do określonego zastosowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05

**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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Biomechanika i Biorobotyka
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	RABIB-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Posiada poszerzoną wiedzę na wybrany temat w ramach kierunku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W03, RiA1_W04, RiA1_W07, RiA1_W08, RiA1_W09, RiA1_W10, RiA1_W11, RiA1_W12, RiA1_W15

## Część I

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi ułożyć rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U12, RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego lub inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U12, RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi rozwiązać proste zadanie inżynierskie korzystając z pomocy opiekuna.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U02, RiA1_U05, RiA1_U06, RiA1_U07, RiA1_U09, RiA1_U10, RiA1_U11
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie z prowadzącym obronić przedstawione tezy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Rozwijanie potrzeby samokształcenia się w celu osiągnięcia zamierzonego efektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K01

**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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Biomechanika i Biorobotyka
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	RABIB-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	
Seminaria dyplomowe	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi wyszukiwać w dostępnych źródłach wiedzę w zakresie kierunku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi dokonać szczegółowej analizy i krytycznie odnieść się do analizowanych źródeł, w tym także pozatechnicznym aspekcie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi przedstawić na piśmie efekty swojej pracy w formie krótkiego sprawozdania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi w krótki i jasny sposób przedstawić wyniki swojej pracy w formie wypowiedzi ustnej w trakcie kiluosobowego spotkania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U12
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Rozumie potrzebę samodoskonalenia się w celu lepszego opanowania wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U13

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Rozumie potrzebę dyskusji, zarówno w celu przedstawienia własnych wyników, jak i wspólnej pracy nad zagadnieniem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K01
<b>Kod efektu</b>	K2
Opis	Ma świadomość pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K03, RiA1_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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Biomechanika i Biorobotyka
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	RABIB-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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 <a href="http://www.sjo.pw.edu.pl">www.sjo.pw.edu.pl</a>
-----------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W13
---	----------

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U03

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K04



**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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Biomechanika i Biorobotyka
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	RABIB-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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 <a href="http://www.sjo.pw.edu.pl">www.sjo.pw.edu.pl</a>
-----------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	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	RIA1_W13
---	----------

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	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	RIA1_U03

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RIA1_K04

**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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Biomechanika i Biorobotyka
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	RABIB-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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. Elektrycy w strukturze krystalicznej. Podział materiałów na metale, izolatory i półprzewodniki.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Rozumie podstawowe prawa i pojęcia mechaniki kwantowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W07
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna technologiczne aspekty zastosowania mechaniki kwantowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W07
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Rozumie fizyczne podstawy działania wybranych współczesnych urządzeń wykorzystujących mechanikę kwantową i nanotechnologie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W07

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi rozwiązać wybrane zagadnienia z mechaniki kwantowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Posiada umiejętność krytycznej analizy eksperymentów fizycznych z zakresu fizyki i chemii kwantowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U09
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi samodzielnie poszerzać wiedzę o zagadnieniach fizyki współczesnej i technologii w oparciu o studium literaturowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U13

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_K01
<b>Kod efektu</b>	K2
Opis	Ma świadomość roli fizyki w rozwoju technologicznym i i dostrzega potrzebę ustawicznego dokształcania się w tym zakresie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-AR000-ISP-6003
Nazwa przedmiotu	Dynamika układów wieloczłonowych 1
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Biomechanika i Biorobotyka
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 MiPM-KWP 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe MiPM-MSM 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe MiPM-KWP 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe MiPM-MSM 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RABIB-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	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	48	1.92
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	27	1.08
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	48

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	27
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	<p>Położenie i orientacja członów w przestrzeni. Matematyczny opis układu wielocłonowego w różnych współrzędnych. Ruchliwość i więzy nadmiarowe. Niezależność więzów, usuwanie więzów nadmiarowych.</p> <p>Pary kinematyczne i równania więzów. Więzy kierujące. Obliczanie macierzy Jacobiego.</p> <p>Sformułowanie i rozwiązanie zagadnienia kinematyki. Składanie mechanizmu. Konfiguracje osobliwe.</p> <p>Algorytm i struktura programu do zautomatyzowanej analizy kinematycznej mechanizmów.</p> <p>Siły i momenty sił. Równania ruchu członu sztywnego. Równania ruchu układu wielocłonowego. Reakcje więzów. Zadania odwrotne i proste dynamiki. Stabilizacja więzów. Struktura programu do zautomatyzowanej analizy dynamicznej mechanizmów.</p> <p>Metody całkowania równań ruchu w postaci RRZ (równań różniczkowych zwyczajnych) i RRA (równań różniczkowo-algebraicznych).</p>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna podstawy analizy kinematycznej mechanizmów i układów wielocłonowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W03, RiA1_W11
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student ma wiedzę na temat zapisu równań ruchu mechanizmów i układów wielocłonowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W03, RiA1_W11
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student ma wiedzę na temat metod całkowania równań ruchu układów wielocłonowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W04
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi zapisać równania kinematyki układu wielocłonowego i rozwiązać je numerycznie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U04, RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi zapisać równania ruchu złożonych mechanizmów i przeprowadzić analizę dynamiczną z wykorzystaniem współczesnych narzędzi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student potrafi – pracując w zespole – rozwiązać zadanie inżynierskie z dziedziny modelowania układów wielocłonowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U02, RiA1_U06, RiA1_U12
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student ma świadomość współodpowiedzialności za zadania realizowane w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-AR000-ISP-6020
Nazwa przedmiotu	Czujniki w robotyce
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Biomechanika i Biorobotyka
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
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RABIB-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Część wykładowa przedmiotu obejmuje podstawowe zagadnienia związane z budową i zasadą działania systemów pomiarowych oraz analizą wyników pomiarów. Omawiane są budowy, zasady działania i właściwości typowych czujników pomiarowych, struktury układów pomiarowych, metody skalowania czujników pomiarowych oraz metody ochrony systemów pomiarowych przed zakłóceniami. Prezentowane są interfejsy i magistrale wykorzystywane w typowych układach pomiarowych, przetworniki C/A i A/C oraz zasady próbkowania i kwantowania sygnałów. Omawiane są również podstawowe metody analizy statystycznej wyników pomiarów, tworzenie histogramów i wykresów pudełkowych. W części laboratoryjnej studenci zapoznawani są z zasadą działania, właściwościami i błędami czujników i systemów pomiarowych podstawowych wielkości fizycznych.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student ma ogólną wiedzę z zakresu budowy systemów pomiarowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W06, RiA1_W10
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student ma usystematyzowaną wiedzę na temat rodzajów i właściwości wybranych czujników pomiarowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W06, RiA1_W10
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student ma wiedzę z zakresu struktur układów pomiarowych stosowanych w robotyce
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W06, RiA1_W10
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu interfejsów komunikacyjnych stosowanych w robotyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W06, RiA1_W10
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu obróbki statystycznej danych pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W06, RiA1_W10
<b>Kod efektu</b>	W6
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu ochrony układu pomiarowego przed zakłóceniami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W06, RiA1_W10

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi wskazać czujniki i strukturę układu pomiarowego właściwe dla badanego zagadnienia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U07
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi określić podstawowe właściwości czujnika pomiarowego na podstawie jego specyfikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U07
<b>Kod efektu</b>	U3

**Część I**

Opis	Student potrafi zaplanować i wykonać proces kalibracji czujnika pomiarowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U07
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Student potrafi wyznaczyć podstawowe estymatory oraz wykreślić histogram i wykres pudełkowy na podstawie danych pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U07
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Student potrafi pracować w grupie i prezentować wyniki swojej pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U12

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-ARBIB-ISP-6018
Nazwa przedmiotu	Mechanika płynów biologicznych
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Biomechanika i Biorobotyka
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 obieralne AR-ROB, Przedmioty obieralne MPM-KWP, Przedmioty obieralne MPM-KWP, Przedmioty obieralne MPM-MSM
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RABIB-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	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>

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	Przedstawić podstawy teorii płynów biologicznych ze szczególnym uwzględnieniem reologii nienewtonowskiej i jej powiązania z mikrostrukturą tych płynów. Przedstawić i nauczyć posługiwania się na poziomie podstawowym formalizmem matematycznych teorii płynów nienewtonowskich, w szczególności znajdowania prostych rozwiązań analitycznych. Przedstawić podstawy numerycznego modelowania przepływów biologicznych, w szczególności krwi, w układach naczyniowych.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

<b>Wiedza</b>	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student ma podstawową wiedzę nt. modeli reologicznych podstawowych płynów biologicznych oraz sposobów ich implementacji w symulacjach komputerowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W02, RiA1_W04
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student posiada podstawową wiedzę nt. zjawisk fizycznych zachodzących w układzie krążenia oraz prostych modeli matematycznych tych zjawisk.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W02
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student orientuje się we współczesnych trendach biomechaniki płynów biologicznych i jej zastosowań medycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W02
<b>Umiejętności</b>	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi wykorzystać nabytą podczas wykładu i/lub w procesie samokształcenia wiedzę nt. struktury i funkcjonowania układu krążenia do budowy modeli komputerowych jego wybranych elementów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U04, RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi przygotować i uruchomić symulacje komputerową wybranego przepływu biologicznego, a następnie opracować graficznie i zinterpretować uzyskane wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U04, RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student potrafi rozwiązać analitycznie wybrane przypadki przepływu płynu nienewtonowskiego w prostych geometriach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U04, RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Student potrafi przygotować (pracując indywidualnie lub zespołowo) i przedstawić raport z realizacji projektu komputerowego dotyczącego wybranego zjawiska przepływowego w układzie krążenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06, RiA1_U12
<b>Kompetencje społeczne</b>	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student potrafi pracować w zespole, realizując odpowiedzialnie i terminowo powierzone mu zadania.

## Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się

RI A1\_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-ARBIB-ISP-6029
Nazwa przedmiotu	Projekt zespołowy
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Biomechanika i Biorobotyka
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 obieralne AR-ROB
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RABIB-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	45.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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**

Treści kształcenia	Przedmiotem zadań stawianych zespołom realizującym ten przedmiot są problemy (wybrane przez prowadzącego) z zakresu szeroko pojętej biomechaniki i biorobotyki, zarówno z zakresu kinematyki, jak też dynamiki. Członkowie poszczególnych zespołów, po dokonaniu szczegółowej analizy postawionych problemów dokonują uzgodnionego w zespole wyboru odpowiednich metod rozwiązania i podziału obowiązków, następnie rozwiązują zadanie i opracowują raport.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student ma niezbędną wiedzę na temat metod obliczeniowych stosowanych w robotyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W04, RiA1_W15
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student posiada ogólną wiedzę w zakresie podstaw konstrukcji maszyn.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W03, RiA1_W11

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi prawidłowo zinterpretować postawione zadanie inżynierskie i zaplanować jego realizację w ramach zespołu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05, RiA1_U12
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi wykorzystać w praktyce umiejętności z zakresu wcześniejszych studiów do rozwiązania konkretnych zadań inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06, RiA1_U07
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student potrafi przedstawić wyniki wykonanej pracy w postaci raportu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U02

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student ma świadomość ważności pracy zespołowej w praktyce zawodowej współczesnego inżyniera, rozumie konieczność rzetelnego wykonywania zadań powierzonych przez zespół.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K01, RiA1_K02, RiA1_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-ARBIB-ISP-6035
Nazwa przedmiotu	Wybrane zagadnienia metod eksperymentalnych i obliczeniowych biomechaniki
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Biomechanika i Biorobotyka
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 obieralne AR-ROB
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RABIB-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	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	1. Uzasadnienie potrzeby wykorzystywania modeli materialnych i symulacyjnych w biomechanice. 2. Przegląd podstawowych metod obliczeniowych wykorzystywanych w biomechanice. 3. Metody opracowania, analizy i agregowania danych z badań doświadczalnych i symulacyjnych. 4. Metody porównywania wyników badań doświadczalnych i symulacyjnych -- punktowe i oparte na przebiegach czasowych wybranych wielkości fizycznych. 5. Metody symulacyjne jako narzędzie porządkowania i uogólniania wyników badań doświadczalnych. 6. Aspekty etyczne i prawne prowadzenia prac doświadczalnych w biomechanice. 7. Metody i narzędzia rejestracji ruchu ciała człowieka w biomechanice sportu, ergonomii i rehabilitacji. 8. Metody i narzędzia pomiaru i szacowania sił i momentów w układzie mięśniowo-szkieletowym człowieka. 9. Specyfika badań doświadczalnych w biomechanice zderzeń – ograniczenia, planowanie, metody przygotowania obiektów badań, realizacja. 10. Zagadnienia walidacji modeli materialnych i symulacyjnych, oceny ich dokładności oraz biozgodności. 11. Wykorzystanie baz danych o skutkach wypadków komunikacyjnych do walidacji modeli i metod wykorzystywanych w biomechanice zderzeń. 12. Badanie ruchu zwierząt – w poszukiwaniu inspiracji dla nowych rozwiązań w robotyce.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student posiada wiedzę na temat wybranych metod badawczych (doświadczalnych i obliczeniowych) dostępnych w zakresie biomechaniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W03, RiA1_W06, RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student posiada wiedzę na temat wybranych narzędzi badawczych wykorzystywanych w biomechanice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W06, RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student posiada wiedzę na temat pozyskiwania danych eksperymentalnych, predykcji obliczeniowych oraz zależności między nimi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W06
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student posiada wiedzę w zakresie analizy danych oraz wnioskowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Student posiada wiedzę w zakresie zagadnień etycznych towarzyszących badaniom z zakresu biomechaniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W13

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi dostosować metodę badawczą do przedstawionego problemu/zagadnienia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05
<b>Kod efektu</b>	U2

**Część I**

Opis	Student potrafi przeprowadzić analizę i opracowanie biomechanicznych danych doświadczalnych i wyników z symulacji, w celu ich wykorzystania na potrzeby robotyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06, RiA1_U09
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student potrafi korzystać z zasobów w postaci danych literaturowych oraz baz danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Student potrafi pracować w samodzielnie i w zespole oraz prezentować wyniki i bronić swoich opinii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U12

**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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Biomechanika i Biorobotyka
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	RABIB-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	
<b>Kod efektu</b>	W1

**Część I**

Opis	Posiada wiedzę niezbędną do podjęcia pracy w środowisku gospodarczym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W13
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W13

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi pracować w zespole pełniąc w nim różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U12
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	W trakcie wykonywania powierzonych zadań potrafi zastosować przepisy prawa odnoszące się do swojego stanowiska pracy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U11

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Wykazuje się umiejętnością krytycznego myślenia i działania i dzielenia się swoimi pomysłami w grupie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K01
<b>Kod efektu</b>	K2
Opis	Prawidłowo rozstrzyga dylematy związane z pracą zawodową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K02

**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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Biomechanika i Biorobotyka
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	RABIB-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

<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U03
<b>Kod efektu</b>	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 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	RIA1_U03

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RIA1_K04

**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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Robotyka
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	RAROB-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Posiada poszerzoną wiedzę na wybrany temat w ramach kierunku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W03, RiA1_W04, RiA1_W07, RiA1_W08, RiA1_W09, RiA1_W10, RiA1_W11, RiA1_W12, RiA1_W15

## Część I

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi ułożyć rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U12, RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego lub inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U12, RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi rozwiązać proste zadanie inżynierskie korzystając z pomocy opiekuna.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U02, RiA1_U05, RiA1_U06, RiA1_U07, RiA1_U09, RiA1_U10, RiA1_U11
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie z prowadzącym obronić przedstawione tezy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Rozwijanie potrzeby samokształcenia się w celu osiągnięcia zamierzonego efektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K01



**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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Robotyka
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	RAROB-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	
Seminaria dyplomowe	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi wyszukiwać w dostępnych źródłach wiedzę w zakresie kierunku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi dokonać szczegółowej analizy i krytycznie odnieść się do analizowanych źródeł, w tym także pozatechnicznym aspekcie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi przedstawić na piśmie efekty swojej pracy w formie krótkiego sprawozdania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U12
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Rozumie potrzebę samodoskonalenia się w celu lepszego opanowania wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U13

#### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Rozumie potrzebę dyskusji, zarówno w celu przedstawienia własnych wyników, jak i wspólnej pracy nad zagadnieniem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K01
<b>Kod efektu</b>	K2
Opis	Ma świadomość pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K03, RiA1_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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Robotyka
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	RAROB-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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 <a href="http://www.sjo.pw.edu.pl">www.sjo.pw.edu.pl</a>
-----------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W13
---	----------

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U03

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K04

**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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Robotyka
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	RAROB-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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 <a href="http://www.sjo.pw.edu.pl">www.sjo.pw.edu.pl</a>
-----------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W13
---	----------

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U03

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K04

**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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Robotyka
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	RAROB-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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. Elektrycy w strukturze krystalicznej. Podział materiałów na metale, izolatory i półprzewodniki.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Rozumie podstawowe prawa i pojęcia mechaniki kwantowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W07
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna technologiczne aspekty zastosowania mechaniki kwantowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W07
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Rozumie fizyczne podstawy działania wybranych współczesnych urządzeń wykorzystujących mechanikę kwantową i nanotechnologie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W07
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi rozwiązać wybrane zagadnienia z mechaniki kwantowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Posiada umiejętność krytycznej analizy eksperymentów fizycznych z zakresu fizyki i chemii kwantowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U09
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi samodzielnie poszerzać wiedzę o zagadnieniach fizyki współczesnej i technologii w oparciu o studium literaturowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U13
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_K01
<b>Kod efektu</b>	K2
Opis	Ma świadomość roli fizyki w rozwoju technologicznym i i dostrzega potrzebę ustawicznego dokształcania się w tym zakresie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-AR000-ISP-6020
Nazwa przedmiotu	Czujniki w robotyce
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Robotyka
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
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RAROB-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Część wykładowa przedmiotu obejmuje podstawowe zagadnienia związane z budową i zasadą działania systemów pomiarowych oraz analizą wyników pomiarów. Omawiane są budowy, zasady działania i właściwości typowych czujników pomiarowych, struktury układów pomiarowych, metody skalowania czujników pomiarowych oraz metody ochrony systemów pomiarowych przed zakłóceniami. Prezentowane są interfejsy i magistrale wykorzystywane w typowych układach pomiarowych, przetworniki C/A i A/C oraz zasady próbkowania i kwantowania sygnałów. Omawiane są również podstawowe metody analizy statystycznej wyników pomiarów, tworzenie histogramów i wykresów pudełkowych. W części laboratoryjnej studenci zapoznawani są z zasadą działania, właściwościami i błędami czujników i systemów pomiarowych podstawowych wielkości fizycznych.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student ma ogólną wiedzę z zakresu budowy systemów pomiarowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W06, RiA1_W10
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student ma usystematyzowaną wiedzę na temat rodzajów i właściwości wybranych czujników pomiarowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W06, RiA1_W10
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student ma wiedzę z zakresu struktur układów pomiarowych stosowanych w robotyce
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W06, RiA1_W10
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu interfejsów komunikacyjnych stosowanych w robotyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W06, RiA1_W10
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu obróbki statystycznej danych pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W06, RiA1_W10
<b>Kod efektu</b>	W6
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu ochrony układu pomiarowego przed zakłóceniami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W06, RiA1_W10

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi wskazać czujniki i strukturę układu pomiarowego właściwe dla badanego zagadnienia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U07
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi określić podstawowe właściwości czujnika pomiarowego na podstawie jego specyfikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U07
<b>Kod efektu</b>	U3

**Część I**

Opis	Student potrafi zaplanować i wykonać proces kalibracji czujnika pomiarowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U07
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Student potrafi wyznaczyć podstawowe estymatory oraz wykreślić histogram i wykres pudełkowy na podstawie danych pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U07
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Student potrafi pracować w grupie i prezentować wyniki swojej pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U12

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-AR000-ISP-6003
Nazwa przedmiotu	Dynamika układów wieloczłonowych 1
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Robotyka
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 MiPM-KWP 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe MiPM-MSM 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe MiPM-KWP 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe MiPM-MSM 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RAROB-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		
Laboratorium	15.00 h	
Wykład	15.00 h	
Ćwiczenia	15.00 h	

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	48	1.92
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	27	1.08
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	48

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	27
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	<p>Położenie i orientacja członów w przestrzeni. Matematyczny opis układu wielocłonowego w różnych współrzędnych. Ruchliwość i więzy nadmiarowe. Niezależność więzów, usuwanie więzów nadmiarowych.</p> <p>Pary kinematyczne i równania więzów. Więzy kierujące. Obliczanie macierzy Jacobiego.</p> <p>Sformułowanie i rozwiązanie zagadnienia kinematyki. Składanie mechanizmu. Konfiguracje osobliwe.</p> <p>Algorytm i struktura programu do zautomatyzowanej analizy kinematycznej mechanizmów.</p> <p>Siły i momenty sił. Równania ruchu członu sztywnego. Równania ruchu układu wielocłonowego. Reakcje więzów. Zadania odwrotne i proste dynamiki. Stabilizacja więzów.</p> <p>Struktura programu do zautomatyzowanej analizy dynamicznej mechanizmów.</p> <p>Metody całkowania równań ruchu w postaci RRZ (równań różniczkowych zwyczajnych) i RRA (równań różniczkowo-algebraicznych).</p>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna podstawy analizy kinematycznej mechanizmów i układów wielocłonowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W03, RiA1_W11
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student ma wiedzę na temat zapisu równań ruchu mechanizmów i układów wielocłonowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W03, RiA1_W11
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student ma wiedzę na temat metod całkowania równań ruchu układów wielocłonowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W04
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi zapisać równania kinematyki układu wielocłonowego i rozwiązać je numerycznie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U04, RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi zapisać równania ruchu złożonych mechanizmów i przeprowadzić analizę dynamiczną z wykorzystaniem współczesnych narzędzi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student potrafi – pracując w zespole – rozwiązać zadanie inżynierskie z dziedziny modelowania układów wielocłonowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U02, RiA1_U06, RiA1_U12
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student ma świadomość współodpowiedzialności za zadania realizowane w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-ARROB-ISP-6021
Nazwa przedmiotu	Napędy robotów
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne AR-BIB, Przedmioty obowiązkowe AiR-ROB 6 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RAROB-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Przedstawienie zasad działania podstawowych rodzajów napędu hydraulicznego, elementów napędu hydraulicznego i podstawowych sposobów jego sterowania. Charakterystyki statyczne i dynamiczne, typowe rozwiązania hydraulicznych układów napędowych stosowane w robotach. Napęd pneumatyczny, układy zasilające wykonawcze i sterujące, układy i elementy przeniesienia napędu. Napęd elektryczny, zasada działania, podstawowe właściwości, sterowanie silników prądu stałego, silniki elektryczne skokowe, układy zasilające i sterujące, układy redukcji i przeniesienia napędu, wymagania funkcjonalne, typowe właściwości dynamiczne. Silniki elektryczne napędu bezpośredniego (Direct Drive), budowa, właściwości napędu, sposoby sterowania, podstawowe zalety i wady. Czujniki i układy pomiarowe robotów, wymagania regulacji pozycyjnych układów sterowania programowego. Właściwości dynamiczne układów sterowania robotów.
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student rozumie zagadnienia z zakresu elektrotechniki i działania napędów elektrycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W07, RiA1_W08, RiA1_W10, RiA1_W12
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student ma wiedzę w zakresie metod matematyki i fizyki niezbędną do formułowania i rozwiązywania zagadnień inżynierskich dotyczących doboru rodzaju i charakterystyk układów napędowych dla robotów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W05, RiA1_W07, RiA1_W08, RiA1_W10, RiA1_W12
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student zna w stopniu zaawansowanym zagadnienia z zakresu struktur układów sterowania napędami, elementów układów pomiarowych i układów regulacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W07, RiA1_W08, RiA1_W10, RiA1_W12, RiA1_W15
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury dotyczące układów napędowych stosowanych w robotach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U09, RiA1_U11, RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi wykorzystać znane modele matematyczne i fizyczne do zaprojektowania układu napędowego robota oraz określić ich podstawowe charakterystyki użytkowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U05, RiA1_U06, RiA1_U07, RiA1_U11, RiA1_U13



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-00000-ISP-0017
Nazwa przedmiotu	Roboty mobilne
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Robotyka
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 AiR-ROB 6 semestr, Przedmioty obieralne AR-BIB, Przedmioty obieralne AR-ROB
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RAROB-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	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>

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	Definicja robota mobilnego, elementy składowe typowych robotów mobilnych. Układy napędowe, czujniki stosowane w robotach mobilnych. Samolokalizacja i urządzenia wspomagające samolokalizację. Reprezentacje otoczenia stosowane w systemach sterowania robotami mobilnymi. Metody planowania ścieżki. Systemy sterowania robotami mobilnymi. Maszyny kroczące, zespoły robotów mobilnych. Zastosowania robotów mobilnych. Programowanie robotów mobilnych.
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student wie, z jakich podzespołów składa się robot mobilny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W10, RiA1_W15
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student wie, na czym polega nawigacja robota mobilnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W10, RiA1_W15
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student wie, jak buduje się systemy sterowania robotów mobilnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W10, RiA1_W15
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student zna potencjalne możliwości zastosowania robotów mobilnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W15
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi zaplanować najkrótszą ścieżkę dla robota mobilnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05, RiA1_U08
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student umie uruchomić i obsługiwać roboty mobilne różnego typu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05, RiA1_U12
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student potrafi zaprogramować robota mobilnego do wykonania zadań ruchowych z użyciem czujników robota.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05, RiA1_U08, RiA1_U12

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-ARROB-ISP-6022
Nazwa przedmiotu	Układy automatyki cyfrowej
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR-ROB 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe AiR-BiB 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe AiR-ROB 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe RA-BiB semestr 1, Przedmioty obowiązkowe RA-ROB semestr 1
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RAROB-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	
Laboratorium	15.00 h
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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**

Treści kształcenia	Układy kombinacyjne - minimalizacja. Układy sekwencyjne – sposoby modelowania. Projektowanie układów sekwencyjnych synchronicznych i asynchronicznych. Sterowniki PLC. Realizacja cyfrowych układów sterowania.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student ma podstawową wiedzę na temat minimalizacji funkcji przełączających.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W08
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student ma wiedzę na temat modelowania układów automatyki cyfrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W07, RiA1_W08
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student zna metody minimalizacji automatów synchronicznych i asynchronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W07, RiA1_W08

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować zminimalizowaną funkcję przełączającą.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U11
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi zaprojektować i zrealizować zminimalizowany synchroniczny automat sterujący.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05, RiA1_U11
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student potrafi zaprojektować i zrealizować zminimalizowany asynchroniczny automat sterujący.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05, RiA1_U11
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Student potrafi zaprogramować mikrokontroler oraz sterownik PLC do wykonywania różnych zadań sterowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05, RiA1_U11

**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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Robotyka
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	RAROB-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	
<b>Kod efektu</b>	W1

**Część I**

Opis	Posiada wiedzę niezbędną do podjęcia pracy w środowisku gospodarczym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W13
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W13

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi pracować w zespole pełniąc w nim różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U12
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	W trakcie wykonywania powierzonych zadań potrafi zastosować przepisy prawa odnoszące się do swojego stanowiska pracy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U11

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Wykazuje się umiejętnością krytycznego myślenia i działania i dzielenia się swoimi pomysłami w grupie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K01
<b>Kod efektu</b>	K2
Opis	Prawidłowo rozstrzyga dylematy związane z pracą zawodową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K02

**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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Robotyka
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	RAROB-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

<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U03
<b>Kod efektu</b>	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 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	RIA1_U03

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RIA1_K04



**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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Biomechanika i Biorobotyka
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	RABIB-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Posiada rozległą wiedzę na wybrany temat w ramach kierunku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W03, RiA1_W04, RiA1_W05, RiA1_W06, RiA1_W07, RiA1_W08, RiA1_W09, RiA1_W10, RiA1_W11, RiA1_W12, RiA1_W15

Umiejętności

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi ulokować rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U12, RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego lub inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi samodzielnie rozwiązać proste zadanie inżynierskie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U02, RiA1_U05, RiA1_U06, RiA1_U07, RiA1_U08, RiA1_U09, RiA1_U10, RiA1_U11
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie obronić przedstawione tezy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02
<b>Kod efektu</b>	U6
Opis	Potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05, RiA1_U13

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Rozwijanie potrzeby samokształcenia się w celu osiągnięcia zamierzonego efektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K01
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_K03, RiA1_K04
<b>Kod efektu</b>	K3
Opis	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K02
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_K01, RiA1_K03

**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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Biomechanika i Biorobotyka
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	RABIB-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student ma podstawową wiedzę na temat zasad działania i obszarów zastosowań sieci neuronowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W15
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student zna podstawy matematycznego modelu neuronu i modelu sieci neuronowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student zna metody uczenia sieci neuronowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student ma wiedzę na temat oceny i poprawy wyników sieci neuronowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Student ma wiedzę na temat wybranych modeli sieci neuronowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować sieci neuronową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U06, RiA1_U08
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi nauczyć sieć neuronową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U06, RiA1_U08
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student potrafi ocenić wyniki sieci neuronowej w problemach regresji i klasyfikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U08
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Student potrafi poprawić wyniki sieci neuronowych.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U08
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Student potrafi dopasować model sieci do danego zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U06, RiA1_U08

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-AR000-ISP-7010
Nazwa przedmiotu	Bezzałogowe statki powietrzne
Wersja przedmiotu	2028Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Biomechanika i Biorobotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR-BiB 7 semestr, Przedmioty obowiązkowe 7 sem
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RABIB-S7-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i zagadnieniami z dziedziny bezzałogowych statków powietrznych. Omówienie podstaw nawigacji lotniczej oraz systemów nawigacji i automatycznego sterowania lotem bezzałogowych statków powietrznych. Omówienie podstaw mechaniki lotu stałopłatów i wiroplątów, w tym podstawy aerodynamiki, konfiguracje statków powietrznych, równowaga w locie ustalonym i właściwości lotne.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Część I

### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna podstawowe metody i systemy nawigacji lotniczej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W10
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student zna podstawy aerodynamiki i mechaniki lotu wiroplątów i stałopłatów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W11
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student zna podstawy projektowania i analizy systemów automatycznego sterowania lotem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W07, RiA1_W10

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi przeprowadzić eksperyment dla wybranego elementu systemu bezzałogowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U07
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi interpretować wyniki pomiarów oraz wyciągać na ich podstawie wnioski w stosunku do postawionych celów eksperymentu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U02
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi przedstawić wyniki i wnioski oraz sporządzić raport z przeprowadzonego eksperymentu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U02, RiA1_U12

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-AR000-ISP-7011
Nazwa przedmiotu	Systemy czasu rzeczywistego
Wersja przedmiotu	2028Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Biomechanika i Biorobotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR-BiB 7 semestr, Przedmioty obowiązkowe 7 sem
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RABIB-S7-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	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Komputerowe systemy sterowania – wymagania, sposoby projektowania, metody podnoszenia niezawodności, systemy wbudowane. Informatyczne sieci przemysłowe: model warstwowy, praca w reżimie czasu rzeczywistego, realizacje techniczne. Wymagania stawiane systemom operacyjnym czasu rzeczywistego, standard POSIX. Komunikacja i synchronizacja wątków i procesów. Opis wybranego systemu operacyjnego czasu rzeczywistego. Przegląd różnych systemów operacyjnych czasu rzeczywistego i ich zastosowania. Wprowadzenie do użytkowania powłoki systemu Unix. Wprowadzenie do pracy ze środowiskiem programistycznym. Używanie języka C w środowisku programistycznym. Procesy i zarządzanie procesami. Wprowadzenie do pisania aplikacji wielowątkowych. Synchronizacja wątków. Potoki i niskopoziomowy dostęp do plików. Komunikacja między wątkami. Instalacja systemu czasu rzeczywistego na urządzeniu wbudowanym.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna zasady budowania komputerowych systemów sterowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W04, RiA1_W10, RiA1_W12
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student wie, jakie istnieją realizacje informatycznych sieci miejscowych stosowanych do zadań sterowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W04, RiA1_W10
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student zna wymagania stawiane systemom czasu rzeczywistego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W04, RiA1_W10
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi uruchomić, skonfigurować i obsługiwać system operacyjny czasu rzeczywistego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi z poziomu systemu i programowo zarządzać wątkami i procesami w systemie czasu rzeczywistego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05, RiA1_U08
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student potrafi przygotować aplikację wielowątkową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05, RiA1_U08
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Student potrafi programowo używać metod synchronizacji i komunikacji wątków i procesów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05, RiA1_U08

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-ARBIB-ISP-7011
Nazwa przedmiotu	Podstawy biorobotyki
Wersja przedmiotu	2028Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Biomechanika i Biorobotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR-BiB 7 semestr, Przedmioty obieralne AR-ROB
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RABIB-S7-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Cele: Nauka podstaw robotyki inspirowanej biologicznie. Tematy obejmują struktury biologiczne, właściwości biologiczne ruchu, planowanie ruchu i czujniki biologiczne. Przedstawione zostanie, w jaki sposób wiedza o strukturach biologicznych i właściwościach ruchu jest przekształcana w koncepcje robotyczne. Zawartość: Omówione zostaną następujące tematy: • tło historyczne, • właściwości ruchu prostych zwierząt i ich budowa ciała, • właściwości ruchu złożonych zwierząt i ich budowa ciała, • podsumowanie biologicznych zasad ruchu, • reguły ruchu robotyki wykorzystujące inspiracje biologiczne, • rozwiązania projektowe inspirowane biologią, • omówienie autonomii i zdolności adaptacyjnych obserwowanych w świecie żywym oraz autonomii uzyskanej w robotyce, • projekt kierowany na temat robotów inspirowanych biologicznie. Umiejętności: Po ukończeniu tego kursu studenci będą potrafili: • zrozumieć cel wykorzystania wzorców biologicznych w robotyce, • zrozumieć podstawy syntezy ruchu inspirowanego biologicznie, • wprowadzić nowe struktury robotyczne wykorzystujące inspiracje biologiczne, • syntetyzować zachowania ruchowe, • wdrożyć je w koncepcję prostego robota inspirowanego biologicznie.
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Ma wiedzę dotyczącą syntezy koncepcji konstrukcyjnych z zasadami sterowania, percepcji i planowania ruchu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W07, RiA1_W08, RiA1_W10

**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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Biomechanika i Biorobotyka
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	RABIB-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	<p>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.</p>
--------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student ma podstawową wiedzę dotyczącą prawnych aspektów prowadzenia przedsiębiorstwa i działalności gospodarczej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W13
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student ma podstawową wiedzę na temat różnych form prowadzenia działalności gospodarczej oraz umów gospodarczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W14
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W13
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U01

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student ma świadomość uwarunkowań prawnych działalności gospodarczej oraz odpowiedzialności prawnej związanej z prowadzeniem przedsiębiorstwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K04

**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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Biomechanika i Biorobotyka
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	RABIB-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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 gospodarza 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



	<p>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.</p>
--	---

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	RiA1_W14
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W13
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W14

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U01

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_K03

**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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Biomechanika i Biorobotyka
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	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RABIB-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	
Projekt	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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 złożeń maszyn. Wykonanie dokumentacji technicznej 2D (złożenia i części) w programie CAD-3D na podstawie trójwymiarowych modeli CAD.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Ma wiedzę na temat tworzenia rysunków korpusów (odlewy, odkuwki) o niestandardowej geometrii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W03
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Ma wiedzę dotyczącą zasad tworzenia rysunków konstrukcji spawanych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W03
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Ma wiedzę dotyczącą tworzenia rysunków wałów i osi maszynowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W03
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Zna oznaczenia symboli chropowatości, pasowań i tolerancji stosowanych na rysunkach korpusów, wałów, osi, konstrukcji spawanych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W03
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Ma wiedzę w zakresie tworzenia dokumentacji technicznej (2D) złożeń węzłów maszyn i mechanizmów na podstawie modeli 3D
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W03
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi przygotować odręczny rysunek aksonometryczny fragmentu złożenia węzła maszyn lub mechanizmu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Umie wykonać rysunki korpusów (odlewy, odkuwki) o niestandardowej geometrii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi tworzyć dokumentację techniczną (2D) złożeń węzłów maszyn i mechanizmów na podstawie wykonanych modeli 3D
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U08, RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Umie wykonywać rysunki prostych konstrukcji spawanych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U13
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K1

**Część I**

Opis	Potrafi krytyczniej oceniać i uzupełniać posiadaną wiedzę z zakresu budowy maszyn
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K01

**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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Biomechanika i Biorobotyka
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	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RABIB-S7-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna przyczyny niepewności w działalności inżynierskiej i stosowane sposoby jej zmniejszania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W01
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W03
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U06

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_K02
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_K01



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-ARROB-ISP-5007
Nazwa przedmiotu	Laboratorium zintegrowane RiA
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Biomechanika i Biorobotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne AR-BIB, Przedmioty obowiązkowe 5 sem
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RABIB-S7-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	60.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	5	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	65	2.60
Razem	125	5.00

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	65
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	Pomiary impedancji różnymi metodami. Badanie właściwości elementów nieliniowych. Badanie cewki z rdzeniem ferromagnetycznym. Pomiary mocy i energii w obwodach jedno- i trójfazowych. Ochrona przeciwporażeniowa. Badanie transformatora. Badanie silników indukcyjnych. Racjonalne gospodarowanie energią elektryczną z wykorzystaniem nowoczesnej aparatury badawczo-pomiarowej - jakość energii elektrycznej, kompensacja mocy biernej. Analiza zjawisk fizycznych badanego układu oraz wykonanych pomiarów. Zasady działania i rodzaje czujników temperatury. Pomiary cieplne - ich znaczenie, metody, konstrukcja urządzeń i układów pomiarowych. Pomiary ciśnień różnymi przyrządami jak manometry cieczowe i wyznaczenie prędkości metodami termooanemometryczną i klasycznymi przyrządami jak rurki spiętrzeniowe. Badanie przepływomierzy klasycznych takich jak zwężka Venturi'ego i kryza oraz wyznaczenie straty ciśnienia w przepływie przez kanał celem oszacowania współczynnika straty ciśnienia. Zapoznanie się z metodami wizualizacji przepływu metodami klasycznymi oraz z wykorzystaniem anemometrii obrazowej.
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna metody pomiarowe wielkości elektrycznych, termodynamicznych i przepływowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RIa1_W02, RIa1_W08

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi wykonać analizy układów elektrycznych, termodynamiczny i mechaniki płynów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RIa1_U04, RIa1_U07
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi zaprojektować i wykonać układ pomiarowy parametrów obwodu elektrycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RIa1_U07

**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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Biomechanika i Biorobotyka
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	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RABIB-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Szeregi potęgowe: Szeregi potęgowe w <math>R</math> oraz w <math>C</math>. 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.</li> <li>2. Analiza zespolona: Domknięta płaszczyzna zespolona. Funkcje zespolone. Funkcje holomorfczne. Odwzorowania konforemne i własności homografii. Całki zespolone i wzory całkowe Cauchy'ego. Szeregi Laurenta. Residua i ich zastosowania.</li> <li>3. Szeregi Fouriera: Rozwijanie funkcji w szeregi Fouriera i zastosowanie tych rozwinięć w zagadnieniach różniczkowych. Problem różniczkowalności szeregu Fouriera.</li> <li>4. Równania różniczkowe cząstkowe drugiego rzędu: Zastosowanie analizy zespolonej do rozwiązania 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.</li> </ol>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna podstawowe rozwinięcia funkcji w szeregi potęgowe (Maclaurina, Taylora).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W04, RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student zna podstawy analizy zespolonej oraz jej zastosowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W07, RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student zna szeregi Fouriera oraz ich zastosowania w zagadnieniach fizycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W04, RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W01, RiA1_W02, RiA1_W03, RiA1_W09
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U06, RiA1_U09
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U06, RiA1_U09
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U04, RiA1_U06

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student ma świadomość konieczności samokształcenia, systematyczności i dokładności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Biomechanika i Biorobotyka
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	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RABIB-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	
Projekt	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W03

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U10

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LKASL-ISP-7018
Nazwa przedmiotu	Symulatory
Wersja przedmiotu	2028Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Biomechanika i Biorobotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne AR-BIB, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 7 semestr, Przedmioty obieralne LK-NLO, Przedmioty obieralne LK-STP
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RABIB-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**



## Część I

Treści kształcenia	Percepcja lotu przez pilota. Rola poszczególnych zmysłów i narządów w pilotowaniu samolotu. Definicje symulatora lotu i urządzenia treningowego. Zastosowanie symulatorów. Rodzaje symulatorów. Struktura symulatorów System ruchu, wizualizacji, imitatory przyrządów, wskaźników pokładowych i układów sterowania lotem. Architektura oprogramowania symulatora lotu. Systemy rozproszone, architektura HLA. Zagadnienia obliczeń w czasie rzeczywistym. Oprogramowanie modelu, weryfikacja i walidacja modelu. Choroba symulatorowa. Przegląd istniejących rozwiązań (lotniczych, samochodowych, antykrzysowych). Prezentacja symulatorów dostępnych w Politechnice Warszawskiej.
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna komponenty sprzętowe współczesnego symulatora lotu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W05
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna architekturę oprogramowania symulatora
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Wie jakie są objawy choroby symulatorowej i zna zasady zapobiegania chorobie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W13
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Zna podstawowe zagadnienia z dziedziny rozproszonych systemów symulacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W09
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Umie obsługiwać w podstawowym zakresie symulator lotu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-AR000-ISP-7010
Nazwa przedmiotu	Bezzałogowe statki powietrzne
Wersja przedmiotu	2028Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR-BiB 7 semestr, Przedmioty obowiązkowe 7 sem
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RAROB-S7-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i zagadnieniami z dziedziny bezzałogowych statków powietrznych. Omówienie podstaw nawigacji lotniczej oraz systemów nawigacji i automatycznego sterowania lotem bezzałogowych statków powietrznych. Omówienie podstaw mechaniki lotu stałopłatów i wiroplątów, w tym podstawy aerodynamiki, konfiguracje statków powietrznych, równowaga w locie ustalonym i właściwości lotne.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Część I

### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna podstawowe metody i systemy nawigacji lotniczej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W10
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student zna podstawy aerodynamiki i mechaniki lotu wiroplątów i stałopłatów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W11
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student zna podstawy projektowania i analizy systemów automatycznego sterowania lotem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W07, RiA1_W10

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi przeprowadzić eksperyment dla wybranego elementu systemu bezzałogowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U07
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi interpretować wyniki pomiarów oraz wyciągać na ich podstawie wnioski w stosunku do postawionych celów eksperymentu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U02
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi przedstawić wyniki i wnioski oraz sporządzić raport z przeprowadzonego eksperymentu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U02, RiA1_U12

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-AR000-ISP-7011
Nazwa przedmiotu	Systemy czasu rzeczywistego
Wersja przedmiotu	2028Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR-BiB 7 semestr, Przedmioty obowiązkowe 7 sem
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RAROB-S7-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	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Komputerowe systemy sterowania – wymagania, sposoby projektowania, metody podnoszenia niezawodności, systemy wbudowane. Informatyczne sieci przemysłowe: model warstwowy, praca w reżimie czasu rzeczywistego, realizacje techniczne. Wymagania stawiane systemom operacyjnym czasu rzeczywistego, standard POSIX. Komunikacja i synchronizacja wątków i procesów. Opis wybranego systemu operacyjnego czasu rzeczywistego. Przegląd różnych systemów operacyjnych czasu rzeczywistego i ich zastosowania. Wprowadzenie do użytkowania powłoki systemu Unix. Wprowadzenie do pracy ze środowiskiem programistycznym. Używanie języka C w środowisku programistycznym. Procesy i zarządzanie procesami. Wprowadzenie do pisania aplikacji wielowątkowych. Synchronizacja wątków. Potoki i niskopoziomowy dostęp do plików. Komunikacja między wątkami. Instalacja systemu czasu rzeczywistego na urządzeniu wbudowanym.
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna zasady budowania komputerowych systemów sterowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W04, RiA1_W10, RiA1_W12
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student wie, jakie istnieją realizacje informatycznych sieci miejscowych stosowanych do zadań sterowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W04, RiA1_W10
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student zna wymagania stawiane systemom czasu rzeczywistego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W04, RiA1_W10

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi uruchomić, skonfigurować i obsługiwać system operacyjny czasu rzeczywistego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi z poziomu systemu i programowo zarządzać wątkami i procesami w systemie czasu rzeczywistego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05, RiA1_U08
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student potrafi przygotować aplikację wielowątkową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05, RiA1_U08
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Student potrafi programowo używać metod synchronizacji i komunikacji wątków i procesów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05, RiA1_U08

**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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Robotyka
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	RAROB-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Posiada rozległą wiedzę na wybrany temat w ramach kierunku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W03, RiA1_W04, RiA1_W05, RiA1_W06, RiA1_W07, RiA1_W08, RiA1_W09, RiA1_W10, RiA1_W11, RiA1_W12, RiA1_W15

Umiejętności

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi ulokować rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U12, RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego lub inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi samodzielnie rozwiązać proste zadanie inżynierskie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U02, RiA1_U05, RiA1_U06, RiA1_U07, RiA1_U08, RiA1_U09, RiA1_U10, RiA1_U11
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U13
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie obronić przedstawione tezy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02
<b>Kod efektu</b>	U6
Opis	Potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U05, RiA1_U13

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Rozwijanie potrzeby samokształcenia się w celu osiągnięcia zamierzonego efektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K01
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_K03, RiA1_K04
<b>Kod efektu</b>	K3
Opis	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K02
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_K01, RiA1_K03

**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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Robotyka
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	RAROB-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student ma podstawową wiedzę na temat zasad działania i obszarów zastosowań sieci neuronowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W15
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student zna podstawy matematycznego modelu neuronu i modelu sieci neuronowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student zna metody uczenia sieci neuronowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student ma wiedzę na temat oceny i poprawy wyników sieci neuronowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Student ma wiedzę na temat wybranych modeli sieci neuronowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować sieci neuronową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U06, RiA1_U08
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi nauczyć sieć neuronową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U06, RiA1_U08
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student potrafi ocenić wyniki sieci neuronowej w problemach regresji i klasyfikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U08
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Student potrafi poprawić wyniki sieci neuronowych.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U08
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Student potrafi dopasować model sieci do danego zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U06, RiA1_U08

**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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Robotyka
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	RAROB-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawy koncepcji programowania obiektowego.</li> <li>2. Obiekty w C++ - atrybuty i metody, konstruktory i destruktory.</li> <li>3. Przeciążanie operatorów.</li> <li>4. Dziedziczenie, klasy abstrakcyjne, polimorfizm</li> <li>5. Wzorce i wykorzystanie biblioteki STL</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1

**Część I**

Opis	Znajomość podstaw języka programowania C++.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W10

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi programować w języku C++ przy wykorzystaniu mechanizmów obiektowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U08

**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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Robotyka
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	RAROB-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	<p>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.</p>
--------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student ma podstawową wiedzę dotyczącą prawnych aspektów prowadzenia przedsiębiorstwa i działalności gospodarczej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W13
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student ma podstawową wiedzę na temat różnych form prowadzenia działalności gospodarczej oraz umów gospodarczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W14
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W13
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U01

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student ma świadomość uwarunkowań prawnych działalności gospodarczej oraz odpowiedzialności prawnej związanej z prowadzeniem przedsiębiorstwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K04

**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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Robotyka
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	RAROB-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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 gospodarza 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

	<p>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.</p>
--	---

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	RiA1_W14
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W13
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W14

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U01

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_K03

**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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Robotyka
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	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RAROB-S7-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna przyczyny niepewności w działalności inżynierskiej i stosowane sposoby jej zmniejszania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W01
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W03
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U06

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_K02
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-ARBIB-ISP-5013
Nazwa przedmiotu	Metody obliczeniowe w biomechanice
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Robotyka
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 obieralne AR-ROB
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RAROB-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
Laboratorium	15.00 h
Projekt	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Modelowanie MES ortotropowych właściwości tkanek kostnych. Zaawansowane modele związków konstytutywnych – pełzanie i relaksacja, funkcjonalna adaptacja tkanek. Utrata stateczności konstrukcji odkształcalnej. Zagadnienia termiczne. Modelowanie warunków kontaktu na powierzchni implant-tkanka kostna. Nieliniowe modele implantów, protez i stabilizatorów. Modelowanie parametryczne i optymalne projektowanie w inżynierii ortopedycznej. Zajęcia zostały przygotowane i będą przeprowadzone z wykorzystaniem oprogramowania wspomagającego obliczenia inżynierskie ANSYS.
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Znajomość podstawowych modeli opisu tkanek żywych i odpowiednich metod analizy MES.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W02, RiA1_W03, RiA1_W04
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Znajomość zasad budowy modeli obliczeniowych typowych układów implant-kość.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W02, RiA1_W03, RiA1_W04
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Znajomość zjawisk zachodzących w kontakcie implant-kość i zasad ich modelowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W02, RiA1_W03, RiA1_W04

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Umiejętność wykorzystywania MES i programu ANSYS do budowy zaawansowanych modeli obliczeniowych w inżynierii ortopedycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U04, RiA1_U06, RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Umiejętność interpretacji wyników MES i oceny możliwości metody w biomechanice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U04, RiA1_U06, RiA1_U10
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Umiejętność przygotowywania raportów z analiz obliczeniowych MES.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_U01, RiA1_U02, RiA1_U04, RiA1_U06, RiA1_U10



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-ARBIB-ISP-7011
Nazwa przedmiotu	Podstawy biorobotyki
Wersja przedmiotu	2028Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR-BiB 7 semestr, Przedmioty obieralne AR-ROB
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RAROB-S7-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Cele: Nauka podstaw robotyki inspirowanej biologicznie. Tematy obejmują struktury biologiczne, właściwości biologiczne ruchu, planowanie ruchu i czujniki biologiczne. Przedstawione zostanie, w jaki sposób wiedza o strukturach biologicznych i właściwościach ruchu jest przekształcana w koncepcje robotyczne. Zawartość: Omówione zostaną następujące tematy: • tło historyczne, • właściwości ruchu prostych zwierząt i ich budowa ciała, • właściwości ruchu złożonych zwierząt i ich budowa ciała, • podsumowanie biologicznych zasad ruchu, • reguły ruchu robotyki wykorzystujące inspiracje biologiczne, • rozwiązania projektowe inspirowane biologią, • omówienie autonomii i zdolności adaptacyjnych obserwowanych w świecie żywym oraz autonomii uzyskanej w robotyce, • projekt kierowany na temat robotów inspirowanych biologicznie. Umiejętności: Po ukończeniu tego kursu studenci będą potrafili: • zrozumieć cel wykorzystania wzorców biologicznych w robotyce, • zrozumieć podstawy syntezy ruchu inspirowanego biologicznie, • wprowadzić nowe struktury robotyczne wykorzystujące inspiracje biologiczne, • syntetyzować zachowania ruchowe, • wdrożyć je w koncepcję prostego robota inspirowanego biologicznie.
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Ma wiedzę dotyczącą syntezy koncepcji konstrukcyjnych z zasadami sterowania, percepcji i planowania ruchu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W07, RiA1_W08, RiA1_W10

**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	Robotyka i Automatyka
Specjalność	Robotyka
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	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RAROB-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Szeregi potęgowe: Szeregi potęgowe w <math>R</math> oraz w <math>C</math>. 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.</li> <li>2. Analiza zespolona: Domknięta płaszczyzna zespolona. Funkcje zespolone. Funkcje holomorfczne. Odwzorowania konforemne i własności homografii. Całki zespolone i wzory całkowe Cauchy'ego. Szeregi Laurenta. Residua i ich zastosowania.</li> <li>3. Szeregi Fouriera: Rozwijanie funkcji w szeregi Fouriera i zastosowanie tych rozwinięć w zagadnieniach różniczkowych. Problem różniczkowalności szeregu Fouriera.</li> <li>4. Równania różniczkowe cząstkowe drugiego rzędu: Zastosowanie analizy zespolonej do rozwiązania 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.</li> </ol>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna podstawowe rozwinięcia funkcji w szeregi potęgowe (Maclaurina, Taylora).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W04, RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student zna podstawy analizy zespolonej oraz jej zastosowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W07, RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student zna szeregi Fouriera oraz ich zastosowania w zagadnieniach fizycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_W01, RiA1_W04, RiA1_W09
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_W01, RiA1_W02, RiA1_W03, RiA1_W09

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U06
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U06, RiA1_U09
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U06, RiA1_U09
<b>Kod efektu</b>	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	RiA1_U04, RiA1_U06
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student ma świadomość konieczności samokształcenia, systematyczności i dokładności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	RiA1_K01