

Nazwa wydziału	Wydział Mechatroniki
Nazwa kierunku	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
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 inżynieryjno-technicznych - dyscypliny: automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne - 70,00% inżynieria mechaniczna - 30,00%
W przypadku zawodu, o którym mowa w art. 68 Ustawy, standardy kształcenia, na podstawie których będą prowadzone studia (opis standardów kształcenia (w przypadku zawodów uwzględniających standardy kształcenia, na podstawie których będą prowadzone studia ePW)	nie dotyczy
Liczba semestrów studiów	7
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier
Kierunkowe efekty uczenia się	patrz tabela z efektami uczenia się
Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia (należy uwzględnić również praktyki zawodowe, jeśli praktyka jest przewidziana	Egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium, zaliczenie pisemne, zaliczenie ustne, test, ocena projektu, ocena prezentacji projektu, wystąpienie, raport, inne.
Łączna liczba godzin zajęć	Automatyka: 2832 Informatyka Przemysłowa: 2832 Robotyka: 2832
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów (wraz z obowiązkowymi praktykami)	Automatyka: 210 Informatyka Przemysłowa: 210 Robotyka: 210

Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	Automatyka: 105 ECTS (50%) Informatyka Przemysłowa: 105 ECTS (50%) Robotyka: 105 ECTS (50%)
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	Automatyka: 5 ECTS Informatyka Przemysłowa: 5 ECTS Robotyka: 5 ECTS
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego na studiach prowadzonych w formie stacjonarnej	Automatyka: 90 Informatyka Przemysłowa: 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)	Automatyka: 69 ECTS (33%) Informatyka Przemysłowa: 69 ECTS (33%) Robotyka: 69 ECTS (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	Automatyka: 156 ECTS (74%) Informatyka Przemysłowa: 156 ECTS (74%) Robotyka: 156 ECTS (74%)

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).	Na kierunku dla wszystkich specjalności do 63 ECTS (30%)
Łączna liczba godzin z matematyki	Automatyka: 230 Informatyka Przemysłowa: 230 Robotyka: 230
Łączna liczba punktów ECTS z matematyki	Automatyka: 18 Informatyka Przemysłowa: 18 Robotyka: 18
Łączna liczba godzin z fizyki	Automatyka: 150 Informatyka Przemysłowa: 150 Robotyka: 150
Łączna liczba punktów ECTS z fizyki	Automatyka: 12 Informatyka Przemysłowa: 12 Robotyka: 12
Łączna liczba godzin z języków obcych	Automatyka: 180 Informatyka Przemysłowa: 180 Robotyka: 180
Łączna liczba punktów ECTS z języków obcych	Automatyka: 12 Informatyka Przemysłowa: 12 Robotyka: 12
Liczba punktów ECTS za pracę dyplomową	Automatyka: 15 Informatyka Przemysłowa: 15 Robotyka: 15
WYMIAR, ZASADY, FORMA PRAKTYK ZAWODOWYCH	Wymiar praktyk: 160 godzina, 4 tygodnie; Liczba punktów ECTS: 4. Zasady i forma odbywania praktyk: Realizowane między 6 i 7 semestrem. Rozliczane na podstawie sprawozdania.
Opis przedmiotów obieralnych	Przedmioty obieralne oferowane są na semestrach: 2 - jeden przedmiot w wymiarze 2 ECTS i 25 godzin; 4 - jeden przedmiot w wymiarze 2 ECTS i 25 godzin; 5 - jeden przedmiot w wymiarze 4 ECTS i 50 godzin; 6 dwa przedmioty w wymiarze 4 ECTS i 50 godzin każdy; 7 - w wymiarze 4 ECTS i 50 godzin. W programie studiów zamieszczono przykładowe przedmioty obieralne.

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 Mechatroniki
Nazwa kierunku studiów: Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Poziom kształcenia: pierwszego stopnia
Profil kształcenia: Ogólnoakademicki

Kod efektu	Opis efektu	Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk PRK	Odniesienie do charakterystyk II stopnia PRK
Wiedza			
AR_W1	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia w zakresie matematyki niezbędne do opisu i analizy działania elementów, układów i systemów automatyki i robotyki	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
AR_W10	Zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji	P6U_W	III_P6S_WK I_P6S_WK
AR_W11	Zna i rozumie podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z automatyką i robotyką, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	P6U_W	III_P6S_WK I_P6S_WK
AR_W12	Zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości	P6U_W	III_P6S_WK I_P6S_WK
AR_W2	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu fizyki niezbędne do opisu zjawisk i procesów fizycznych występujących w systemach, urządzeniach i obiektach automatyki i robotyki	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
AR_W3	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zasady, metody i narzędzia, służące do analizy i doboru elementów i układów mechanicznych stosowanych w systemach, urządzeniach i obiektach automatyki i robotyki	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
AR_W4	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu elektrotechniki i elektroniki, w tym teorii obwodów elektrycznych, działania urządzeń elektrycznych i elektronicznych, teorii sygnałów, towarzyszące funkcjonowaniu systemów automatyki i robotyki	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
AR_W5	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu praktyczne zastosowania automatyki i robotyki.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
AR_W6	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia w zakresie informatyki w tym zasady programowania strukturalnego i obiektowego	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
AR_W7	Zna i rozumie metody akwizycji, przetwarzania, przechowywania i wizualizacji danych w środowiskach informatycznych	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
AR_W8	Zna i rozumie wybrane zasady analizy i syntezy ciągłych i dyskretnych układów sterowania i regulacji automatycznej	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
AR_W9	Zna i rozumie wybrane metody i narzędzia obliczeniowe wykorzystywane w technice, optymalizacji, przetwarzaniu sygnałów, wspomaganianiu i podejmowaniu decyzji, ze szczególnym uwzględnieniem technik sztucznej inteligencji.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O

Umiejętności			
AR_U1	Potrafi formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy związane z robotyką i technikami automatyzacji oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych wykorzystując właściwie dobrane źródła i informacje z nich pochodzące oraz dokonując oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
AR_U10	Potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole	P6U_U	I_P6S_UO
AR_U11	Potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym)	P6U_U	I_P6S_UO
AR_U12	Potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się w trakcie studiów i po ich zakończeniu	P6U_U	I_P6S_UU
AR_U13	Potrafi określaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty ekonomiczne i etyczne oraz dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i działań inżynierskich.		III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
AR_U2	Potrafi dobierać oraz stosować właściwe metody, narzędzia i systemy, w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne w systemach automatyki i robotyki	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
AR_U3	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę, formułować i rozwiązywać problemy oraz wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej związanej z automatyką i robotyką	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
AR_U4	Potrafi projektować zgodnie z zadaną specyfikacją oraz wykonywać typowe dla automatyki, robotyki i informatyki przemysłowej proste modele, urządzenia, algorytmy i systemy, używając odpowiednio dobranych metod, technik i narzędzi	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
AR_U5	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości fizycznych występujących w automatyce i robotyce. Potrafi planować i przeprowadzić eksperymenty oraz zinterpretować uzyskane wyniki i wyciągnąć wnioski.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
AR_U6	Potrafi wybrać odpowiednie urządzenia i systemy automatyki i robotyki, jest w stanie je skonfigurować, zaprogramować, uruchomić oraz sprawdzić poprawność działania w realizacji określonego zadania.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
AR_U7	Potrafi komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii stosowanej w automatyce i robotyce	P6U_U	I_P6S_UK
AR_U8	Potrafi brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich	P6U_U	I_P6S_UK
AR_U9	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie co najmniej B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P6U_U	I_P6S_UK
Kompetencje społeczne			
AR_K1	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści	P6U_K	I_P6S_KK
AR_K2	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych dla zagadnień automatyki, robotyki i informatyki przemysłowej oraz korzystania z opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.	P6U_K	I_P6S_KK
AR_K3	Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego.	P6U_K	I_P6S_KO

AR_K4	Jest gotów do inicjowania działań na rzecz interesu społecznego.	P6U_K	I_P6S_KO
AR_K5	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	P6U_K	I_P6S_KO
AR_K6	Jest gotów do zachowania się w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej, dbałości o dorobek i tradycje zawodu inżyniera.	P6U_K	I_P6S_KR

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-1001
Nazwa przedmiotu	PBL1: Interdyscyplinarny projekt techniczny
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-ISP-1140
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
Wykład	15.00 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	100	4.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	150	6.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	75
Inne godziny kontaktowe	25
Razem	100

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Przedmiot składa się z dwóch części pierwsza to wykład, w ramach którego studenci zdobywają wiedzę, kompetencje społeczne i umiejętności związane z pracą zespołową, metodykami wykorzystywanymi do realizacji projektów jak również prowadzeniem projektów inżynierskich. Druga część to zajęcia projektowe, w ramach których studenci muszą rozwiązać, wykorzystując wiedzę i umiejętności zdobyte przez wszystkich członków zespołów projektowych (4 – 6 osób) podczas dotychczasowej edukacji, postawiony problem. Problem do rozwiązania może dotyczyć elementów i zagadnień z codziennego życia, np. problem podlewania kwiatów podczas dłuższej nieobecności domowników czy też maksymalizacja wytworzonej energii słonecznej przez panele fotowoltaiczne. W ramach realizacji zadania studenci mogą wykorzystywać proste techniki wytwarzania takie jak druk 3D lub realizować części konstrukcyjne z takich materiałów jak sklejka drewniana lub nawet karton. Liczy się pomysł na rozwiązanie a nie jego techniczna realizacja. Studenci prezentują swoje rozwiązania podczas finałowej prezentacji. Odbywa się to otwartym spotkaniu gdzie każdy z odwiedzających może zadawać pytania członkom zespołu jak również mieć indywidualny wkład w ocenę konkretnego projektu.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Posiada wiedzę z zakresu pracy zespołowej, w tym etapów tworzenia zespołu, różnych cech osobowości i stylów działania osób w zespole i narzędzi do ich weryfikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W6, AR_W7
Kod efektu	W2
Opis	Posiada wiedzę z zakresu zarządzania projektami, w tym czym jest projekt, metodyk stosowanych do zarządzania projektami oraz podstawowych aspektów związanych z projektem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W6, AR_W7
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi indywidualnie oraz w grupie dokonać analizy postawionego problemu, dobrać odpowiednie środki do jego realizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U11, AR_U3, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi pracować w zespole w tym zaplanować i zrealizować projekt w określonym czasie uwzględniając jednocześnie konieczność pozyskania niezbędnej wiedzy i umiejętności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U10, AR_U11, AR_U12
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie, zaproponować jego modyfikacje oraz jest świadom znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-1002
Nazwa przedmiotu	Matematyka 1: Elementy algebry liniowej z geometrią
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-ISP-1140
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	
Ćwiczenia	26.00 h
Wykład	14.00 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	44	1.76
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	31	1.24
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	40
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	44

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	31
---	----

03. Treści kształcenia

Wykład	Liczby zespolone. Wielomiany. Macierze i wyznaczniki. Układy równań liniowych. Wektory i wartości własne macierzy. Rachunek wektorowy w przestrzeni R^3 . Proste i płaszczyzny w przestrzeni euklidesowej. Stożkowe w przestrzeni euklidesowej.
Ćwiczenia	Zadania rachunkowe z treści wykładowych.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I	
Opis	Student zna własności i zastosowania zbioru liczb zespolonych, podstawy teorii wielomianów - w tym zasadnicze twierdzenie algebry.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1
Kod efektu	W2
Opis	Student zna algebrę macierzy oraz teorię wyznaczników i układów równań liniowych, a także rozumie pojęcia wartości własnej i wektora własnego macierzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1
Kod efektu	W3
Opis	Student ma podstawową wiedzę w zakresie geometrii analitycznej przestrzennej, zna wektory i działania na wektorach, pojęcie prostej, płaszczyzny oraz pojęcie stożkowych i ich podstawowe kanoniczne wzory.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi operować pojęciem liczby zespolonej, umie wykorzystywać różne postacie liczb zespolonych oraz stosować zasadnicze twierdzenie algebry.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi stosować macierze i wyznaczniki do rozwiązywania układów równań liniowych, a także potrafi obliczać wartości i wektory własne macierzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi posługiwać się wektorami i stosować je do rozwiązywania problemów z prostą i płaszczyzną w przestrzeni, potrafi posługiwać się układem współrzędnych i w nich określać krzywe stożkowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student wie, że matematyki należy uczyć się ze zrozumieniem, zna ograniczenia własnej wiedzy i stara się doskonalić swoje kwalifikacje matematyczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-1003
Nazwa przedmiotu	Matematyka 2: Analiza matematyczna I
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-ISP-1140
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	40.00 h
Wykład	20.00 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	64	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	61	2.60
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	64

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	61
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Wykład: Elementy logiki matematycznej. Algebra Boole'a. Funkcje. Ciągi liczbowe. Szeregi liczbowe. Granica funkcji rzeczywistej. Pochodna i różniczka funkcji jednej zmiennej. Pochodne wyższych rzędów. Wzory Taylora i MacLaurina. Badanie przebiegu zmienności funkcji. Całka nieoznaczona. Całka oznaczona w sensie Riemanna. Całki niewłaściwe I i II rodzaju. Zastosowania geometryczne całki oznaczonej. Ćwiczenia: Zadania rachunkowe z treści wykładowych.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W1
Opis	Student zna elementy logiki matematycznej, algebrę Boole'a i jej związki z algebrą zbiorów i logiką zdaniową, pojęcia i własności funkcji, podstawy teorii granic ciągów i zbieżności szeregów liczbowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1
Kod efektu	W2
Opis	Student zna podstawy rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej i jego zastosowania wraz z podstawowymi metodami obliczeniowymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1
Kod efektu	W3
Opis	Student zna podstawy rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej, funkcje pierwotne, całkę Riemanna, całki niewłaściwe i ich zastosowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi wykorzystać algebrę Boole'a oraz jej związki z algebrą zbiorów i logiką zdaniową, badać zbieżność ciągów i szeregów liczbowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi definiować funkcje i badać ich własności, obliczać pochodne i stosować je do badania przebiegu funkcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi całkować podstawowe funkcje oraz zastosować całkę oznaczoną do zagadnień geometrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student wie, że matematyki należy uczyć się ze zrozumieniem, zna ograniczenia własnej wiedzy i stara się doskonalić swoje kwalifikacje matematyczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-1004
Nazwa przedmiotu	Technika pomiarowa
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-ISP-1140
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	25.00 h
Wykład	25.00 h

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Laboratorium	Pomiary wybranych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, metody pomiarowe, parametry metrologiczne, budżet niepewności, błędy.
Wykład	Teoria pomiaru, wzorce, układ SI, parametry metrologiczne, niepewność pomiaru, błąd pomiaru, wzorcowanie, wielkości elektryczne, pomiary wielkości elektrycznych, przyrządy pomiarowe, oscyloskopy.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I

Opis	Zna wybrane metody pomiarowe wielkości elektrycznych i nieelektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2
Kod efektu	W2
Opis	Zna metody wyznaczania niepewności pomiarów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2
Kod efektu	W3
Opis	Zna podstawowe pojęcia metrologiczne oraz budowę wybranych przyrządów pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Umie pracując indywidualnie lub zespołowo dobrać metodę pomiarową dla konkretnego problemu badawczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U10, AR_U3, AR_U8
Kod efektu	U2
Opis	Umie pracując indywidualnie lub zespołowo interpretować wynik pomiaru oraz wyznaczyć niepewność pomiaru - dla konkretnego problemu badawczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U10, AR_U5, AR_U8

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie zarówno własne lub zespołu. Potrafi zaproponować rozwiązanie problemu z wykorzystaniem nabytej wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-1005
Nazwa przedmiotu	Wprowadzenie do oprogramowania inżynierskiego
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-ISP-1140
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	
Zajęcia komputerowe	15.00 h
Wykład	10.00 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	25
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Przedstawienie możliwości systemu Matlab w zakresie podstawowych operacji na macierzach i symbolach, budowie funkcji i skryptów, obsłudze graficznego interfejsu użytkownika, oraz wykorzystaniu wbudowanych narzędzi do analizy i przetwarzania danych. Wprowadzenie do Simulink – opis bloków, podsystemy, modelowanie zjawisk statycznych i dynamicznych, przebiegi częstotliwościowe. Wprowadzenie do LabView - typy zmiennych, tablice, obszar roboczy i panelu kontrolnego, bloki funkcyjne i kontrolki, instrukcje warunkowe, modelowanie zjawisk fizycznych, i obiektów dynamicznych, przebiegi czasowe i częstotliwościowe, histogramy, przetwarzanie sygnałów, statystyka, operacje wejścia/wyjścia.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie techniki akwizycji, analizy i wizualizacji danych eksperymentalnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie wybrane metody i narzędzia do analizy systemów, urządzeń i obiektów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi przygotować symulację prostego procesu / urządzenia przy wykorzystaniu narzędzi informatycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi dobrać oraz zastosować właściwe programy inżynierskie oraz metody i narzędzia do opisu systemów automatyki, robotyki i mechatroniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Potrafi dokonać krytycznej oceny uzyskanych wyników symulacji, i zaproponować jej ulepszenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-1006
Nazwa przedmiotu	Rysunek techniczny i modelowanie elementów mechanizmów
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-ISP-1140
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	16.00 h
Wykład	9.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2
---------------------	---

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	25
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Wykład	Rzuty izometryczne i aksonometryczne Zasady rzutowania w rysunku technicznym Rodzaje i zasady tworzenia przekrojów elementów wykorzystywanych w mechanizmach Zasady wymiarowania elementów wykorzystywanych w mechanizmach
Projekt	Rysowanie i modelowanie brył w oprogramowaniu inżynierskim na płaszczyźnie i w przestrzeni Rysowanie, modelowanie i wymiarowanie elementów mechanizmów (takich jak płytki, wałki, tuleje, elementy gięte) w oprogramowaniu inżynierskim na płaszczyźnie i w przestrzeni

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę na temat zasad wykonywania rysunków technicznych typowych części występujących w urządzeniach mechatronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2, AR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę na temat zasad modelowania typowych części występujących w urządzeniach mechatronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2, AR_W3

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi wykonać rysunki techniczne typowych części występujących w mechanizmach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wykonać modele 3D typowych części występujących w mechanizmach i na ich podstawie przygotować rysunki wykonawcze
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-1007
Nazwa przedmiotu	Podstawy materiałoznawstwa technicznego i technologii przetwórstwa materiałów
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-ISP-1140
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	32.00 h
Laboratorium	18.00 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	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Laboratorium	Praktyczne zapoznanie z podstawowymi obróbkami stosowanymi w wytwarzaniu części mechanicznych Tworzenie części na podstawie rysunków
Wykład	Klasyfikacja materiałów stosowanych w mechatronice Podstawowe techniki obróbki materiałów Rodzaje stosowanych narzędzi

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I

Opis	Student ma wiedzę na temat materiałów stosowanych w mechatronice oraz ich zastosowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę na temat obróbki materiałów stosowanych w mechatronice
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W4

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student umie dobrać materiały i niezbędne obróbki do wykonania założonego elementu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3
Kod efektu	U2
Opis	Student umie dobrać terminologię do rodzajów materiałów i technik obróbki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić zaproponowane rozwiązanie i zaproponować modyfikację
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student potrafi korzystać z wiedzy i opinii ekspertów w zakresie rozwiązania problemów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-1008
Nazwa przedmiotu	Programowanie 1: Algorytmy i struktury danych w C++
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-ISP-1140
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	
Zajęcia komputerowe	30.00 h
Wykład	20.00 h

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Wprowadzenie do programowania w języku C++ od podstaw: pojęcia program, kod źródłowy i algorytm; typy danych, rzutowanie typów, zmienne i stałe, tablice jedno- i dwuwymiarowe, instrukcje i wyrażenia warunkowe, pętle, obsługa konsoli tekstowej, obsługa plików tekstowych, wskaźniki i referencje, dynamiczna alokacja pamięci, funkcje, rekurencja, struktury. Obsługa środowiska programistycznego. Podstawy algorytmów i struktur danych: algorytmy sortowania, złożoność obliczeniowa, listy dynamiczne, drzewa binarne, kopce, tablice mieszające, algorytmy grafowe.
--------------------	--

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu konstrukcji języka strukturalnego i programowania strukturalnego w języku C++
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W6
Kod efektu	W2
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia konstruowania algorytmów dla prostych zadań przetwarzania danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W6
Kod efektu	W3
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę ogólną z zakresu klasyfikacji algorytmów i doboru struktur danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W6
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Ma praktyczną umiejętność opracowania algorytmu i wynikającego stąd programu strukturalnego w języku C++ (z wykorzystaniem struktur dynamicznych włącznie) dla prostego zadania programistycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Ma umiejętność posługiwania się środowiskiem programistycznym, kompilatorem i debuggerem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U6
Kod efektu	U3
Opis	Ma umiejętność posługiwania się właściwymi pojęciami z zakresu programowania oraz algorytmów i struktur danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U7
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Ma świadomość konieczności aktualizowania wiedzy z zakresu metod programowania oraz algorytmów i struktur danych dla typowych problemów programistycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Ma świadomość istnienia wielu metod, algorytmów i narzędzi oraz konieczności ich właściwego doboru w celu wydajnego rozwiązania typowych problemów programistycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-1009
Nazwa przedmiotu	Informacja biblioteczna
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-ISP-1140
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	4.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Celem szkolenia jest zapoznanie studenta z zasadami korzystania ze zbiorów Biblioteki PW, przygotowanie do szybkiego i trafnego wyszukiwania literatury, czasopism, informacji bibliograficznej, zapoznanie z możliwościami korzystania z baz danych.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi korzystać z zasobów literaturowych, baz danych i innych źródeł, integrować informacje oraz wyciągać wnioski formułować opinie z użyciem narzędzi i technik informacyjno-komunikacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U12

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-2001
Nazwa przedmiotu	Mechanika 1: Statyka i wytrzymałość materiałów
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-ISP-1140
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	20.00 h
Wykład	16.00 h
Laboratorium	14.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Podstawy statyki. Układy sił. Warunki równowagi płaskiego dowolnego i przestrzennego dowolnego układu sił. Założenia i podstawowe pojęcia wytrzymałości materiałów. Proste przypadki obciążenia. Zagadnienia liniowej teorii sprężystości. Metody energetyczne. Hipotezy wyężeniowe. Wytrzymałość złożona. Ćwiczenia: Wyznaczanie reakcji w płaskich i przestrzennych układach sił. Przebiegi sił wewnętrznych w belkach. Przebiegi sił wewnętrznych w ramach. Rozciąganie pręta pryzmatycznego. Skręcanie pręta pryzmatycznego. Wyznaczanie przebiegów sił wewnętrznych dla ram płaskich obciążonych w sposób przestrzenny. Obliczanie przemieszczeń na podstawie wzoru Maxwella-Mohra. Schemat zginania ukośnego. Hipoteza energetyczna H-M-H. Laboratorium: Wykonanie 7. eksperymentów związanych z podstawowymi schematami obciążeń prętów, wytrzymałością złożoną oraz hipotezami wyężeniowymi.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student posiada wiedzę do analizy prostych przypadków obciążeniowych jak również wytrzymałości złożonej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W2, AR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Student posiada wiedzę z zakresu hipotez wyężeniowych, metod energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W10, AR_W2
Kod efektu	W3
Opis	Student potrafi formułować i rozwiązywać równania różniczkowe i obliczać całki związane z zagadnieniami: wzoru Maxwella-Mohra, twierdzenia Castigliano, równania różniczkowego osi ugiętej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W10, AR_W2
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować układ obciążony w sposób przestrzenny podlegający złożonemu stanowi naprężenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U3, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi przeprowadzić eksperyment wytrzymałościowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U10, AR_U11, AR_U4, AR_U5
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi uzyskać dane pomiarowe, przedłożyć wyniki eksperymentu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U10, AR_U11, AR_U4, AR_U5
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie oceniać przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikację.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2, AR_K4
Kod efektu	K2

Część I

Opis	Student docenia rolę pracy zespołowej w procesie tworzenia konstrukcji inżynierskich oraz przeprowadzania eksperymentów wytrzymałościowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2, AR_K4, AR_K6

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-2002
Nazwa przedmiotu	Matematyka 3: Analiza matematyczna II
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-ISP-1140
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

Ćwiczenia	26.00 h
Wykład	14.00 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	44	1.76
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	31	1.24
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	40
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	44

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	31
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Wykład: Ciągi i szeregi funkcyjne. Szeregi potęgowe. Szeregi trygonometryczne. Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych. Elementy analizy wektorowej. Rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych. Zastosowania geometryczne i fizyczne całek wielokrotnych. Całki krzywoliniowe nieorientowane. Zastosowania całek w mechanice. Ćwiczenia: Zadania rachunkowe z treści wykładowych.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I

Opis	Student zna szeregi funkcyjne, zna metody rozwijania funkcji w szereg Taylora i Maclaurina oraz w szereg Fouriera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1
Kod efektu	W2
Opis	Student zna podstawy rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych oraz jego zastosowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1
Kod efektu	W3
Opis	Student zna całki wielokrotne, krzywoliniowe i powierzchniowe oraz ich zastosowania w mechanice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi badać zbieżność szeregów funkcyjnych, potrafi rozwinąć funkcję w szereg Taylora i Maclaurina oraz w szereg Fouriera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi obliczać pochodne cząstkowe, kierunkowe i gradient funkcji wielu zmiennych oraz interpretować otrzymane wielkości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi obliczać i interpretować całki wielokrotne, potrafi stosować różne układy współrzędnych do obliczeń całek podwójnych i potrójnych oraz obliczać elementarne całki krzywoliniowe i powierzchniowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student wie, że matematyki należy uczyć się ze zrozumieniem, zna ograniczenia własnej wiedzy i stara się doskonalić swoje kwalifikacje matematyczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-2003
Nazwa przedmiotu	Matematyka 4: Przekształcenia całkowite
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-ISP-1140
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	20.00 h
Ćwiczenia	20.00 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	44	1.76
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	31	1.24
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	40
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	44

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	31
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Wykład: Funkcje zmiennej zespolonej. Całki krzywoliniowe funkcji zmiennej zespolonej. Szeregi zespolone. Równania różniczkowe zwyczajne pierwszego rzędu. Równania różniczkowe liniowe n-tego rzędu. Transformata Laplace'a. Transformata Fouriera. Przekształcenie Z. Badanie stabilności systemów dyskretnych. Ćwiczenia: Zadania rachunkowe z treści wykładowych.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I

Opis	Student zna pojęcia związane z funkcjami zespolonymi, sposoby obliczania całek krzywoliniowych zmiennej zespolonej, zna kryteria zbieżności szeregów zespolonych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1
Kod efektu	W2
Opis	Student zna podstawowe typy równań różniczkowych zwyczajnych i metody ich rozwiązywania, zna przekształcenie Laplace'a i jego zastosowania do rozwiązywania równań różniczkowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1
Kod efektu	W3
Opis	Student zna wzór całkowy Fouriera i jego zastosowania, transformatę Fouriera z zastosowaniami, przekształcenie Z i jego zastosowania do rozwiązywania równań różnicowych, warunki stabilności systemów dyskretnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W3

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi całkować funkcje zmiennej zespolonej oraz stosować przekształcenie Laplace'a do rozwiązywania równań różniczkowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wyznaczać transformatę Fouriera różnych funkcji opisujących zjawiska mechaniczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi rozwiązać równania różnicowe z wykorzystaniem przekształcenia Z oraz zbadać stabilność systemów dyskretnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U4

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student wie, że matematyki należy uczyć się ze zrozumieniem, zna ograniczenia własnej wiedzy i stara się doskonalić swoje kwalifikacje matematyczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-2004
Nazwa przedmiotu	Rysunek techniczny i modelowanie mechanizmów
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-ISP-1140
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	16.00 h
Zajęcia komputerowe	9.00 h

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	25
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Zajęcia komputerowe: Typy i parametry gwintów, zasady oznaczania i rysowania gwintów. Gwintowane elementy znormalizowane. Połączenia gwintowe. Zasady tworzenia rysunków złożeniowych mechanizmów. Tolerowanie wymiarów. Parametry opisu chropowatości powierzchni. Oznaczanie chropowatości w rysunku technicznym. Pasowania wg zasady stałego otworu i stałego wałka, dobór pasowań, dobór luzów konstrukcyjnych, dobór chropowatości i obróbki w zależności od pasowania. Przekładnie pasowe. Projektowanie: Modelowanie mechanizmów wykorzystujących połączenia gwintowe i pasowania w oprogramowaniu inżynierskim w przestrzeni i wykonywanie ich dokumentacji konstrukcyjnej (rysunki złożeniowe i rysunki wykonawcze części)
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę na temat sporządzania dokumentacji technicznej prostych mechanizmów z uwzględnieniem tolerowania wymiarów, pasowań, chropowatości powierzchni oraz z szacowaniem lub doбором luzów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2, AR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę na temat zasad modelowania 3D prostych mechanizmów z uwzględnieniem tolerowania wymiarów, pasowań, chropowatości powierzchni oraz z szacowaniem lub doбором luzów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2, AR_W3

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi stworzyć model prostego mechanizmu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wykonać dokumentację konstrukcyjną prostego mechanizmu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-2005
Nazwa przedmiotu	Robotyka 1: Podstawy
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-ISP-1140
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	16.00 h
Laboratorium	9.00 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	25	1.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	25
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	25

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: 1. Podstawowa wiedza na temat robotyki i robotyzacji. 2. Poznanie budowy robotów. Klasyfikacja robotów pod względem kinematyki. 3. Roboty współpracujące. 4. Zadanie proste i odwrotne kinematyki 5. Układy współrzędnych stosowane w robotyce przemysłowej. 6. Metody programowania robotów przemysłowych i mobilnych. 7. Wybrane zagadnienia robotyzacji procesów przemysłowych. 8. Dobór robota do określonego zadania robotyzacji. 9. Przykłady robotyzacji wybranych procesów. 10. Wprowadzenie do robotyki mobilnej. Laboratorium: 1. Definiowanie układów współrzędnych. 2. Programowanie robota przemysłowego. 3. Programowanie robota mobilnego.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Posiada wiedzę z zakresu budowy, klasyfikacji robotów mobilnych i przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2
Kod efektu	W2
Opis	Posiada wiedzę z związane z zastosowaniami robotów mobilnych i przemysłowych, w tym rodzaje aplikacji i wykorzystywane przez roboty urządzenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprogramować robota przemysłowego i mobilnego do prostego zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3, AR_U6
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi dobrać odpowiedniego robota do postawionego zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3, AR_U6
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić zrealizowane przez siebie zadanie i dokonać jego korekty zgodnie ze wskazaniami prowadzącego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-2006
Nazwa przedmiotu	Programowanie 2: Programowanie obiektowe w C++
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-ISP-1140
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

Projekt	20.00 h
Wykład	16.00 h
Zajęcia komputerowe	14.00 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	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Pełna prezentacja możliwości programowania obiektowego na przykładzie C++: hermetyzacja danych, dziedziczenie, w tym wielodziedziczenie, rozbudowane hierarchie klas, polimorfizm, zasady zarządzania czasem życia obiektów, ręczna i automatyczna przydzielanie i zwalnianie pamięci, zasada RAII. Podstawowe kontenery biblioteki standardowej i ich wykorzystanie. Szablony. Wstęp do programowania generycznego i funkcyjnego. Wprowadzenie do bibliotek Qt i budowy aplikacji z graficznym interfejsem użytkownika. Programowanie sterowane zdarzeniami, mechanizm sygnałów i slotów.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie zasady programowania obiektowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W6
Kod efektu	W2
Opis	Zna składnię języka C++
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W6
Kod efektu	W3
Opis	Zna i rozumie zasady realizacji aplikacji z graficznym interfejsem użytkownika
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W6
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zaprojektować i zbudować aplikację przy wykorzystaniu nowoczesnego C++
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U10, AR_U2, AR_U4, AR_U6
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi korzystać z narzędzi typu CASE
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U10, AR_U2, AR_U3
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi przeprowadzić obiektową analizę problemu i udokumentować proces projektowania aplikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U10, AR_U2, AR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Ma świadomość potencjalnej złożoności systemów informatycznych oraz konieczności ich ciągłej pielęgnacji i rozbudowy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2
Kod efektu	K2
Opis	Ma świadomość płynących korzyści, ale i problemów związanych z pracą zespołową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2, AR_K6

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-2007
Nazwa przedmiotu	Fizyka
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-ISP-1140
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	44.00 h
Projekt	6.00 h

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Mechanika klasyczna: rachunek wektorowy, podstawowe pojęcia w kinematyce i opis ruchu, dynamika punktu materialnego i ruchu obrotowego (prawa Newtona, siła i moment siły, moment bezwładności, pojęcia energii, pędu, momentu pędu, pracy), zasady zachowania.</p> <p>Elektromagnetyzm: a) elektrostatyka: ładunki punktowe, prawo Coulomba, pole elektryczne i potencjał elektryczny, ciągły rozkład ładunku, strumień pola i prawo Gaussa, energia pola elektrycznego, praca w polu elektrycznym, modelowe kondensatory, dipol elektryczny; b) magnetyzm: ładunek w ruchu jako źródło pola magnetycznego, prawo Biot-Savarta, siła Lorentza i jej konsekwencje, strumień pola i prawo Gaussa dla magnetyzmu, prawo Ampera, ramki i pętle z prądem w polu magnetycznym, indukcja elektromagnetyczna i prawo Faradaya, solenoid i cewki, energia pola magnetycznego; c) równanie fali elektromagnetycznej: równania Maxwella w próżni i ośrodku, równanie falowe i równanie fali elektromagnetycznej, właściwości fal elektromagnetycznych.</p>
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student zna i rozumie w zawansowanym stopniu zagadnienia fizyki klasycznej i potrafi zrozumieć zagadnienia fizyki współczesnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1
Kod efektu	W2
Opis	Student posiada wiedzę na temat podstawowych pojęć i praw mechaniki i teorii elektromagnetyzmu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1
Kod efektu	W3
Opis	Student rozumie podstawy propagacji fali elektromagnetycznej i jej właściwości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi korzystać z zasobów literaturowych w celu rozwiązania problemów rachunkowych. Potrafi przeprowadzać analizę danych i obliczenia oraz wyciągać wnioski na podstawie uzyskanych wyników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U3
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi opisać ruch ciał oraz jego przyczyny. Rozwiązuje podstawowe problemy teorii elektromagnetyzmu. Potrafi przewidywać i opisywać zachowanie ciał i ładunków w polu elektrycznym i magnetycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U3

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student jest w sposób krytyczny ocenić otrzymane wyniki i konsultować je z ekspertami używając właściwego języka. Potrafi w jasny sposób przedstawiać swoje racje i je argumentować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-2008
Nazwa przedmiotu	Pomiary wielkości geometrycznych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-ISP-1140
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	25.00 h
Wykład	25.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Wprowadzenie do pomiarów wielkości geometrycznych. Tolerancje geometryczne i pasowania. Warsztatowe przyrządy do pomiaru długości i kąta. Warsztatowe pomiary kątów, stożków i gwintów. Odchyłki kształtu i położenia. Podstawy opisu mikro- i makrogeometria powierzchni. Analogowe przetworniki przemieszczeń. Enkodery liniowe i katowe. Podstawy współrzędnościowej techniki pomiarowej. Podstawy interferometrii laserowej. Pomiary mikro i makrogeometrii powierzchni.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student posiada wiedzę na temat powszechnie stosowanych przyrządów, urządzeń i maszyn pomiarowych: ich zasady działania, budowy i właściwości metrologicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2
Kod efektu	W2
Opis	Student posiada wiedzę w zaawansowanym stopniu dotyczącą metod pomiarowych i eksperymentalnych oraz zagadnienia z zakresu planowania eksperymentów, interpretacji uzyskanych wyników i wnioskowania znajdujące zastosowanie w mechatronice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W7

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student umie dobrać odpowiednie narzędzia pomiarowe, wykonać pomiary podstawowych wielkości geometrycznych i oraz poprawnie przedstawić wyniki wykonanych pomiarów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości geometrycznych. Potrafi zinterpretować uzyskane wyniki i wyciągnąć wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U5

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi, działając samodzielnie lub zespołowo, przeanalizować postawione przed nim zadanie i zaproponować jego rozwiązanie, pomimo braku instrukcji „prowadzącej krok po kroku”. Dodatkowo student docenia znaczenie dokładności i profesjonalizmu w pracy inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K5, AR_K6

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-2009
Nazwa przedmiotu	Elektrotechnika 1
Wersja przedmiotu	2015Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-ISP-1140
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	
Zajęcia komputerowe	15.00 h
Wykład	10.00 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	25	1.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	25
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	25

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Podstawowe prawa elektryczności, sygnały elektryczne i ich opis parametryczny. Budowa i własności pasywnych elementów elektrycznych i ich zachowanie w obwodach prądu stałego i zmiennego. Wybrane metody rozwiązywania obwodów elektrycznych. Zjawisko rezonansu i właściwości obwodów RLC. Układy przekształcające na elementach pasywnych różniczkowy i całkujący ich analiza w dziedzinie czasu i dziedzinie częstotliwości. Ćwiczenia: Rozwiązywanie obwodów elektrycznych wybraną metodą. Obliczenia charakterystyk częstotliwościowych układów przekształcających. Wyznaczanie przebiegów czasowych zmian sygnału w obwodach komutacyjnych (stany nieustalone).
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą praw opisujących zachowanie obwodów elektrycznych prądu stałego i zmiennego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę o właściwościach elementów obwodu elektrycznego oraz zna metody rozwiązywania obwodów elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W4
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi rozwiązać obwód elektryczny za pomocą wybranej metody oraz wyznaczyć charakterystyki częstotliwościowe układów przekształcających.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi stosować specjalistycznie oprogramowanie do symulacji złożonych obwodów elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje oraz uznać znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień elektrotechniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-2WF1
Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne 1
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-ISP-1140
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	
Wychowanie fizyczne	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Zgodnie z Regulaminem przedmiotu
--------------------	----------------------------------

Tabela: Efekty uczenia się

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do wypełnienia zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego oraz inicjowania działań na rzecz interesu publicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K3

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-0401
Nazwa przedmiotu	Aparatura biomedyczna
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-ISP-1140
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	20.00 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	62	2.48
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	38	1.52
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	12
Razem	62

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	38
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: 1. Podstawowe pojęcia i zagadnienia związane z aparaturą biomechaniczną. 2. Konstrukcje aparatów do bezinwazyjnego obrazowania wnętrza obiektów żywych. 2. Rozwiązania konstrukcyjne dla sztucznych narządów ruchu człowieka. 3. Rozwiązania konstrukcyjne wykorzystywane w leczeniu i rehabilitacji. 3. Rozwiązania konstrukcyjne dla aparatury pomiarowo kontrolnej wielkości biomedycznych. 4. Technologie i rozwiązania konstrukcyjne w robotach humanoidalnych. 5. Technologie i rozwiązania konstrukcyjne w robotach pełzających 6. Technologie automatyzacji procesów biologicznych. 7. Technologie i narzędzia wykorzystywane przy tworzeniu modeli, odwzorowaniu geometrii obiektów bio. Laboratorium: 1. Odwzorowanie geometrii wybranego obiektu bio i utworzenie modelu przestrzennego 3D w systemie inżynierskim CAD (INVENTOR). 2. Wykonanie indywidualnego modelu 3D (projektu) geometrii wkładki ortopedycznej pod osobliwe wymagania wynikające z geometrii stopy. 3. Badania symulacyjne weryfikujące rozwiązanie wg przyjętego kryterium przy użyciu programowania ANSYS. 4. Pomiary wielkości biomechanicznych dla wybranego fragmentu narządu ruchu człowieka (zakresu ruchomości wybrany stawie), 5. Pomiary wielkości biomechanicznych aktywności mięśniowej techniką EMG. 6. Pomiar wielkości życiowych za pomocą różnych przyrządów pomiarowych mi. pulsu, ciśnienia krwi, nasycenia krwi tlenem.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę na temat opisu geometrii do celów tworzenia modeli i symulacji analizowanej konstrukcji na potrzeby walidacji rozwiązania konstrukcyjnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu sposób projektowania, wytwarzania, i weryfikacji założeń konstrukcyjnych, na każdym etapie ich cyklu życia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3
Kod efektu	W3
Opis	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne oraz zagadnienia z zakresu planowania badań symulacyjnych, interpretacji uzyskanych wyników i wnioskowania znajdujące zastosowanie w Mechatronice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3
Kod efektu	W4
Opis	Zna i rozumie tendencje rozwojowe rozwiązań technicznych wykorzystywanych w szeroko rozumianej mechatronice, także w kontekście rozwoju cywilizacyjnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W10
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wykorzystując posiadaną wiedzę formułować i rozwiązywać złożone nietypowe problemy w obszarze badań symulacyjnych układów mechatronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1

Część I

Kod efektu	U2
Opis	Potrafi korzystać z zasobów literaturowych, baz danych i innych źródeł, integrować informacje oraz wyciągać wnioski formułować opinie z użyciem narzędzi i technik informacyjno-komunikacyjnych dla zagadnień związanych z symulacjami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi, wykorzystując posiadaną wiedzę, przeprowadzić krytyczną analizę sposobów funkcjonowania istniejących narzędzi do rozwiązywania określonego problemu technicznego w tym wykorzystując je do obliczeń inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu wykorzystywać analityczne, symulacyjne i eksperymentalne oraz planować symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U5
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi korzystając ze znajomości terminologii fachowej stosowanej w zagadnieniach technicznych, komunikować się w stopniu wystarczającym do porozumiewania się w sprawach zawodowych z różnymi grupami odbiorców, upowszechniać w formie pisemnej lub prezentacji wyniki prac na temat realizowanego zadania w odniesieniu do badań symulacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U7
Kod efektu	U6
Opis	Potrafi pracując indywidualnie lub zespołowo realizować zadania inżynierskie oraz ocenić pracochłonność podejmowanych działań inżynierskich z uwzględnieniem interdyscyplinarnej specyfiki rozwiązań mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U10
Kod efektu	U7
Opis	Potrafi dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne, ekonomiczne, etyczne, samorozwojowe w realizowanych zadaniach z pracy inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U13

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem interdyscyplinarnych problemów związanych z badaniami symulacyjnymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2
Kod efektu	K3

Część I

Opis	Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych w tym: przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, dbałości o dorobek i tradycję zawodu. Ma świadomość jak realizowane przez niego zadania wpływają na otoczenie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K6

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-0402
Nazwa przedmiotu	Drgania układów mechanicznych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-ISP-1140
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	13.00 h
Laboratorium	12.00 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	25	1.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	25
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	25

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Omówienie podstawowych zagadnień teorii drgań mechanicznych, w tym drgań swobodnych i wymuszonych, wpływu tłumienia oraz właściwości sprężystych układów drgających. Analiza różnych typów drgań, takich jak harmoniczne, parametryczne i samowzbudne, oraz ich wpływu na układy techniczne. Przegląd metod redukcji drgań, w tym wibroizolacji oraz zastosowania teorii drgań w inżynierii mechatronicznej i automatyce. Laboratorium: Praktyczna analiza i symulacja drgań układów mechanicznych z wykorzystaniem narzędzi komputerowych. Badanie charakterystyk drgań swobodnych i wymuszonych, wpływu tłumienia oraz parametrów układu na jego dynamikę. Modelowanie zjawisk drganiowych, w tym drgań parametrycznych, samowzbudnych i wibroizolacji, w celu oceny ich wpływu na funkcjonowanie systemów inżynierskich.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu metody matematyczne i fizyczne niezbędne do analizy i modelowania drgań układów mechanicznych oraz ich wpływu na systemy mechatroniczne, automatyki i robotyki, uwzględniając zasady projektowania, eksploatacji i diagnostyki systemów poddanych działaniu drgań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W2, AR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie metody pomiarowe, analityczne, symulacyjne i eksperymentalne stosowane w analizie drgań oraz potrafi interpretować wyniki badań i ich wpływ na funkcjonowanie układów mechanicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5, AR_W6, AR_W7, AR_W9
Kod efektu	W3
Opis	Zna i rozumie tendencje rozwojowe oraz potrzebę korzystania z zasobów informacji i własności intelektualnej oraz jej ochrony.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W10, AR_W11
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi formułować i rozwiązywać problemy związane z drganiami w systemach mechatronicznych oraz automatyki i robotyki, dobierać odpowiednie metody i narzędzia analizy i symulacji oraz projektować rozwiązania minimalizujące negatywne skutki drgań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U2, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Umie efektywnie korzystać z literatury technicznej, narzędzi informatycznych oraz komunikować się w zakresie analizy drgań, prezentując wyniki badań oraz planować i realizować prace indywidualne i zespołowe nad zadaniami inżynierskimi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U10, AR_U11, AR_U12, AR_U5, AR_U8
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1

Część I

Opis	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, korzystania z opinii ekspertów oraz podejmowania świadomych decyzji w zakresie analizy i redukcji drgań w systemach technicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2
Kod efektu	K2
Opis	Rozumie społeczne i techniczne aspekty wpływu drgań na bezpieczeństwo i niezawodność systemów oraz jest gotów do inicjowania działań poprawiających komfort i funkcjonalność urządzeń mechatronicznych, automatyki i robotyki. Przestrzega zasad etyki inżynierskiej, dbając o jakość i niezawodność projektowanych systemów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K3, AR_K4, AR_K6

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-0415
Nazwa przedmiotu	Termodynamika
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-ISP-1140
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	16.00 h
Laboratorium	9.00 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	26	1.04
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	24	0.96
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	25
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	26

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	24
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Podstawowe pojęcia termodynamiki (układ i jego granice, stan równowagi, temperatura, ciśnienie objętość, potencjał chemiczny), zerowa zasada termodynamiki. Ciepło i praca, energia wewnętrzna, ciepło właściwe, pierwsza zasada termodynamiki. Entropia: druga zasada termodynamiki, silniki cieplne, cykl Carnota i temperatura, bezwzględna, trzecia zasada termodynamiki. Potencjały termodynamiczne: entalpia, energia swobodna, związki potencjałów termodynamicznych z ciepłem i pracą. Równania stanu: gaz doskonały, układy rzeczywiste. Równowagi fazowe i ich graficzna reprezentacja – diagramy fazowe, przemiany fazowe. Termodynamika mieszanin: roztwory, rozpuszczalność, lotność. Zjawiska transportu ciepła, masy i ładunku elektrycznego: czwarta zasada termodynamiki. Termodynamika a opis mikroskopowy układu – zarys statystycznych podstaw termodynamiki. Wybrane metody analizy termicznej: kalorymetria, termogravimetria, analiza termomechaniczna. . 1. Wpływ zawartości soli na obniżenie temperatur krzepnięcia wody – analiza skaningowej kalorymetrii różnicowej (3h) 2. Rozkład szczawianu wapnia – różnicowa analiza termiczna z jednoczesnym pomiarem termogravimetrycznym (3h) 3. Badanie współczynnika rozszerzalności cieplnej ciał stałych – analiza termomechaniczna (3h)
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawowe pojęcia i zagadnienia z zakresu termodynamiki (z elementami fizyki statystycznej) oraz ukazanie termodynamiki jako praktycznej dziedziny wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W3
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Zdobywa umiejętności z zakresu pracy w laboratorium i samodzielnego prowadzenia w nim doświadczeń oraz analizy danych pomiarowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Umie realizować w sposób rzetelny i odpowiedzialny postawione zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-0403
Nazwa przedmiotu	Elementy ergonomii i wzornictwa przemysłowego w projektowaniu
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-ISP-1140
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	26.00 h
Ćwiczenia	24.00 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	52	2.08
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	48	1.92
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	52

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	48
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Część wykładowa – Przedstawienie problematyki definiowania funkcji przedmiotu i tworzenia jego formy. Przekazanie zasad projektowania ergonomicznego i wykorzystywania ergonomii i antropometrii w projektowaniu. Omówienie wpływ czynników zewnętrznych oraz cech projektanta na projektowane formy. Zasady identyfikacji wizualnej produktów Część ćwiczeniowa Analiza formy istniejących przedmiotów, opracowanie form przedmiotów i urządzeń pod kątem funkcjonalnym. Projektowanie z wykorzystaniem zasad ergonomii. Opracowanie instrukcji graficznej.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Absolwent zna zasady i reguły projektowania ergonomicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Absolwent zna i rozumie zasady zbierania, przetwarzania i stosowania danych antropometryczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W3
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Absolwent potrafi opracować formę zewnętrzną urządzenia o zadanej funkcji i przedstawić ją w formie graficznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Umie sporządzić dokumentację rysunkową projektowanych urządzeń z uwzględnieniem sposobu ich montażu i użytkowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi wykorzystać w projektowaniu dane antropometryczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi zastosować reguły i zasady ergonomii w projektowanym urządzeniu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Absolwent umie zaproponować formę projektowanego urządzenia z wykorzystaniem zasad i reguł ergonomii oraz dopasowaną do kontekstu kulturowego i społecznego jego przyszłego wykorzystania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K3, AR_K4

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-3001
Nazwa przedmiotu	Mechanika 2: Kinematyka i dynamika
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S3-ISP-1140
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	20.00 h
Wykład	18.00 h
Laboratorium	12.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	65	2.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	35	1.40
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	15
Razem	65

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład Omówienie podstawowych zagadnień związanych z kinematyką i dynamiką ciała sztywnego, w tym: kinematyka - klasyfikacja ruchów, ruch płaski, ruch złożony; transformacja układów współrzędnych; tensor bezwładności; zjawisko tarcia, prawa tarcia; metoda kinetostatyki, dynamika ruchu względnego; równania Newtona-Eulera; praca i energia układu punktów materialnych oraz ciała sztywnego; pęd i kręt układu punktów materialnych oraz ciała sztywnego. Ćwiczenia Analiza, przykłady oraz rozwiązywanie zadań powiązanych z tematami omówionymi w części wykładowej. Laboratorium Analiza wybranych zagadnień mechaniki ciała sztywnego, obejmująca: badanie tarcia ślizgowego i tocznego w układach mechanicznych; kinematyczną analizę ruchu płaskiego łańcucha kinematycznego, a także ruchu złożonego bryły sztywnej; badanie właściwości tensora bezwładności i transformacji układów współrzędnych; analizę dynamiki ciał w ruchu płaskim oraz analizę dynamiki ruchu złożonego.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie mechaniki ogólnej, niezbędną do analizy struktur mechanicznych i układów mechatronicznych. Zna metody matematyczne i fizyczne stosowane w modelowaniu oraz projektowaniu układów mechanicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W2, AR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie metody numeryczne i eksperymentalne stosowane w analizie układów mechanicznych oraz ich weryfikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3, AR_W6
Kod efektu	W3
Opis	Zna i rozumie tendencje rozwojowe mechaniki oraz potrzebę korzystania z zasobów informacji i ochrony własności intelektualnej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W10, AR_W11

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi rozwiązywać problemy z zakresu mechaniki newtonowskiej, stanowiące podstawę projektowania struktur mechanicznych i urządzeń mechatronicznych oraz redagować je w formie pisemnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U12, AR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Umie efektywnie korzystać z literatury technicznej i narzędzi informatycznych, a także jasno komunikować się w zakresie zagadnień mechaniki, prezentując wyniki analiz własnych i realizowanych w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U10, AR_U11, AR_U5, AR_U8

Kompetencje społeczne

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

Część I

Opis	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, korzystania z opinii ekspertów oraz podejmowania świadomych decyzji w zakresie analizy zagadnień mechaniki. Przestrzega zasad etyki inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2, AR_K6

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-3002
Nazwa przedmiotu	Optomechatronika
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S3-ISP-1140
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	26.00 h
Laboratorium	18.00 h
Zajęcia komputerowe	6.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Podstawy obrazowania. Podstawowe role i funkcje technik optycznych i mechatronicznych. Integracja sygnałów optycznych, elektrycznych i mechanicznych. Podstawowe funkcjonalne zespoły optomechatroniczne. Przykładowe urządzenia i systemy optomechatroniczne. Laboratorium: Odwzorowanie optyczne z filtracją częstości przestrzennych Światłowodowy tor przesyłania informacji Widzenie maszynowe Skanowanie 3D Badanie parametrów użytkowych aparatu cyfrowego Sensory optyczne Zajęcia komputerowe: Obrazowanie przedmiotów punktowych i rozciągniętych Przetwarzanie obrazów
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę na temat obrazowania, zasady działania diod i detektorów półprzewodnikowych, zasady działania wyświetlaczy ciekłokrystalicznych, modulatorów akustooptycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę na temat funkcji realizowanych przez układy optomechatroniczne; integracji sygnałów optycznych, elektronicznych, i mechanicznych; funkcjonalnych zespołów optomechatronicznych; flagowych urządzeń i systemów optomechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3, AR_W7
Kod efektu	W3
Opis	Student ma wiedzę na temat rozwoju optomechatroniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W10
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi wyjaśnić zasadę działania oraz przeprowadzić eksperyment dotyczący wybranego zespołu/układu optomechatronicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi pracować w pojedynkę oraz w zespole w celu rozwiązania zadania inżynierskiego z zakresu optomechatroniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U11
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Rozumie wpływ rozwiązań wykorzystywanych w technice optomechatronicznej na gospodarkę, społeczeństwo oraz środowisko naturalne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych z zakresu optomechatroniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-3003
Nazwa przedmiotu	Programowanie 3: Język dynamiczny Python
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S3-ISP-1140
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
Projekt	20.00 h

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>W ramach przedmiotu studenci nabędą wiedzę i umiejętności w zakresie tworzenia oprogramowania w języku Python a w szczególności:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Zapoznają się z środowiskami programistycznych umożliwiającymi tworzenie oprogramowania w tym języku2. Zapoznają się ze składnią i strukturą programów w języku Python3. Zapoznają się z tworzeniem oprogramowania stosując różne paradygmaty jak np.: programowanie strukturalne czy obiektowe w języku Python4. Zapoznają się z implementacjami w języku Python wybranych algorytmów stosowanych w pracach inżynieryjno-naukowych.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Znajomość składni języka Python.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W6, AR_W7
Kod efektu	W2
Opis	Znajomość zasad programowania obiektowego i strukturalnego w języku Python.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W6, AR_W7

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Umiejętność tworzenia oprogramowania w języku Python z zastosowaniem paradygmatów programowania strukturalnego i obiektowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Umiejętność tworzenia oprogramowania w języku dynamiczny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U4

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Ma świadomość: złożoności systemów informatycznych, znaczenia jakości dokumentacji oraz poprawnej struktury kodu, konieczności testowania opracowanych rozwiązań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-3004
Nazwa przedmiotu	Automatyka 1: Podstawy
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S3-ISP-1140
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	27.00 h
Wykład	23.00 h

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Wykład: Podstawy algebry Boola i syntezy układów przełączających. Podstawy analizy liniowych obiektów i układów dynamicznych. Podstawy syntezy jednoobwodowego układu regulacji. Analiza jakości układu regulacji. Analiza układów regulacji w dziedzinie częstotliwości. Regulacja 2 i 3 położeniowa Laboratorium: Projektowanie układów sterowania elementów elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych. Identyfikacja obiektu układu regulacji. Badanie jednoobwodowego układu regulacji z regulatorem PID. Projektowanie układu sterowania ze sprzężeniem zwrotnym dla zadanego problemu.
--------------------	---

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą celów regulacji jednoobwodowej, opisu matematycznego liniowych układów dynamicznych i charakterystyk podstawowych elementów liniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W2, AR_W5, AR_W8
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą działania regulatora PID oraz projektowania i analizy jakości regulacji dla jednoobwodowego układu sterowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W2, AR_W5, AR_W8
Kod efektu	W3
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą podstaw algebry Boole'a, metod syntezy kombinacyjnych funkcji binarnych oraz ich realizacji w postaci schematów sterowania dwustanowych urządzeń wykonawczych elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W2, AR_W5, AR_W8
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować jednoobwodowy układ sterowania z pętlą sprzężenia zwrotnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi ocenić jakość regulacji dla jednoobwodowego układu sterowania z pętlą sprzężenia zwrotnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi zaprojektować układ sterowania dla dwustanowych urządzeń wykonawczych: elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3, AR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować jego modyfikacje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień automatyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-3005
Nazwa przedmiotu	Mechaniczne zespoły urządzeń mechatronicznych I
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S3-ISP-1140
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	11.00 h
Projekt	10.00 h
Laboratorium	4.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2
---------------------	---

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	21	0.84
Razem	56	2.24 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	25
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	21
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Zajęcia wykładowe: Przedstawiają najważniejsze zagadnienia teoretyczne dotyczące mechanicznych zespołów urządzeń mechatronicznych z dużym naciskiem na omówienie gotowych zespołów dostępnych na rynku: łożyskowania. Zajęcia projektowe: Realizowany jest projekt urządzenia pozycjonującego z napędem elektrycznym. Projekt obejmuje założenia konstrukcyjne, sformułowanie wymagań, analizę struktury urządzenia, obliczenia konstrukcyjne i sprawdzające zakończone doбором łożyskowania, opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej urządzenia. Zajęcia laboratoryjne: Badanie doświadczalne następujących zespołów: łożysk ślizgowych i tocznych.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę na temat działania i eksploatacji najważniejszych zespołów mechanicznych urządzeń mechatronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę na temat modelowania 3D typowych elementów występujących w urządzeniach mechatronicznych, wykonywania dokumentacji konstrukcyjnej takich urządzeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3
Kod efektu	W3
Opis	Student zna i rozumie w zawnosowanym stopniu metody pomiarowe i eksperymentalne oraz zagadnienia z zakresu planowania eksperymentów, interpretacji uzyskanych wyników i wnioskowania w odniesieniu do typowych zespołów mechanicznych stosowanych w urządzeniach mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi opracować konstrukcję struktury mechanicznej prostego urządzenia mechatronicznego i na tej podstawie zbudować jego model 3D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wybrać najkorzystniejsze rodzaje mechanicznych zespołów prostego urządzenia mechatronicznego i zaproponować alternatywne rozwiązania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować jego zmodyfikowaną wersję
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-3006
Nazwa przedmiotu	Podstawy elektroniki
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S3-ISP-1140
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	22.00 h
Projekt	16.00 h
Laboratorium	12.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Podstawowe półprzewodnikowe elementy elektroniczne ich właściwości i parametry. Podstawowe układy elektroniczne: układy zasilania, wzmacniacze, układy przekształcające, generatory przebiegów sinusoidalnych i niesinusoidalnych, ich najważniejsze parametry oraz wybrane zastosowania. Laboratorium: Badanie elementów elektronicznych wykorzystywanych w układach elektronicznych. Badanie układów elektronicznych i wyznaczenie ich wybranych parametrów oraz charakterystyk. Projekt: Opracowanie układu elektronicznego realizującego zadaną funkcjonalność, przygotowanie metodologii badania i wykonanie pomiarów w celu charakteryzacji otrzymanego rozwiązania zadania projektowego.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę z zakresu budowy i działania podstawowych elementów elektronicznych oraz układów elektronicznych ich budowy, zasady działania i parametrów charakterystycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę o prawidłowej pracy wybranych układów elektronicznych oraz przekształceniach sygnałów powstałych w obwodach elektronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W4
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi pracując indywidualnie lub zespołowo realizować zadania projektowe z zakresu elektroniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U10, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wykonać pomiary parametrów wybranych elementów oraz układów elektronicznych w celu ich charakteryzacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U5
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student posługuje się specjalistycznym słownictwem z zakresu elektroniki i wykorzystuje je w opisie problemów elektronicznych w kontaktach z ekspertami z dziedziny elektroniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-3007
Nazwa przedmiotu	Technologie wytwarzania elementów urządzeń mechatronicznych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S3-ISP-1140
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	28.00 h
Laboratorium	12.00 h
Projekt	10.00 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	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	110	4.40 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Zgodnie z Regulaminem przedmiotu
--------------------	----------------------------------

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna złożone procesy produkcyjnych elementów i systemów mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W10, AR_W2, AR_W5

Część I

Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie procesy montażu systemów mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W10, AR_W2, AR_W5
Kod efektu	W3
Opis	Zna proces przygotowania produkcji systemu mechatronicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W10, AR_W2, AR_W5

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi dobrać odpowiednie procesy technologiczne do wytworzenia elementów mechatronicznych z uwzględnieniem wymogów konstrukcyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3, AR_U4, AR_U9
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi przygotować dokumentację procesów technologicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3, AR_U4, AR_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje oraz uznać znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień mechatroniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-3WF2
Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne 2
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S3-ISP-1140
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	
Wychowanie fizyczne	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Zgodnie z Regulaminem przedmiotu
--------------------	----------------------------------

Tabela: Efekty uczenia się

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do wypełnienia zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego oraz inicjowania działań na rzecz interesu publicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K3

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-3JO1
Nazwa przedmiotu	Język obcy 1
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	IP000-S3-ISP-1140
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	
Lektorat	60.00 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	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	100	4.00

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	40
---	----

03. Treści kształcenia

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

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrąfi posługiwać się językiem obcym na poziomie co najmniej B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U9

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-AR000-ISP-4201
Nazwa przedmiotu	Sterowniki PLC/PAC
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S4-ISP-1140
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	25.00 h
Laboratorium	15.00 h
Projekt	10.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do sterowników PLC i PAC, 2. Podstawy działania sterowników PLC, 3. Języki programowania sterowników, 4. Programowanie i konfiguracja sterowników, 5. Sterowniki PAC – Architektura i programowanie 6. Komunikacja i protokoły przemysłowe, 7. Metody optymalizacji procesów dyskretnych. 8. Modelowanie procesów dyskretnych w środowisku sterowników PLC <p>Projekt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizacja zadania automatyzacji wybranego procesu. <p>Laboratorium:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Konfiguracja sprzętowa sterowników PLC, 2. Integracja modułów I/O, 3. Programowanie w języku Ladder i ST, 4. Projektowanie wizualizacji i konfiguracja panelu HMI 5. Wykorzystanie sterowników PLC do sterowania procesami dyskretnymi 6. Zaprogramowanie procesu dyskretnego na stanowisku sieci Asi.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia w zakresie fizyki niezbędne do opisu zjawisk i procesów fizycznych występujących w systemach, urządzeniach i obiektach automatyki i robotyki. Posiada wiedzę z zakresu działania sterowników PLC i PAC
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zasady, metody i narzędzia, służące do analizy i doboru elementów i układów mechanicznych stosowanych w systemach, urządzeniach mechatroniki i obiektach automatyki i robotyki. Posiada wiedzę z zakresu architektury systemów PLC/PAC
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3
Kod efektu	W3
Opis	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu praktyczne zastosowania automatyki i robotyki oraz zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady wytwarzania oprogramowania oraz wybranych urządzeń i systemów mechatronicznych, w tym ich elementów mechanicznych i elektronicznych. Posiada wiedzę z zakresu programowania sterowników PLC i PAC oraz ich przemysłowych zastosowań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi pracując zespołowo realizować zadania inżynierskie oraz ocenić pracochłonność zadania, prowadzić ocenę ekonomiczną rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich, oraz opracować harmonogram realizacji zadań z uwzględnieniem interdyscyplinarnej specyfiki rozwiązań mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U11
Kod efektu	U2

Część I

Opis	Potrafi wykorzystując posiadaną wiedzę projektować oraz wykonywać typowe dla mechatroniki rozwiązania, urządzenia, systemy, procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów oraz wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej związanej z automatyką i robotyką.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi wykorzystując posiadaną wiedzę, przeprowadzić krytyczną analizę sposobów funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania a następnie wybrać odpowiednie urządzenia i systemy automatyki i robotyki, jest w stanie je skonfigurować, zaprogramować, uruchomić oraz sprawdzić poprawność działania w realizacji określonego zadania. Student potrafi wykorzystać podstawowe języki programowania sterowników PLC
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U6

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych dla zagadnień automatyki, robotyki i informatyki przemysłowej oraz korzystania z opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-AR000-ISP-4001
Nazwa przedmiotu	Automatyka 2: Sterowanie procesów ciągłych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S4-ISP-1140
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	22.00 h
Ćwiczenia	16.00 h
Laboratorium	12.00 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	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Część wykładowa – 22 godzin</p> <p>1. Liniowe obiekty dynamiczne: wyznaczanie obliczeniowe opisu matematycznego (transmitacyjnego) obiektu</p> <p>2. Opis matematyczny obiektu we współrzędnych stanu.</p> <p>3. Przejście z transmitancji na równania stanu i odwrotnie.</p> <p>4. Wyznaczanie charakterystyk statycznych na podstawie opisu matematycznego.</p> <p>5. Wyznaczanie charakterystyk dynamicznych na podstawie opisu matematycznego.</p> <p>6. Przekształcenia schematów blokowych.</p> <p>7. Kryterium stabilności Hurwitza, przykłady obliczeniowe</p> <p>8. Charakterystyki częstotliwościowe – składanie dla układów wieloelementowych, kryterium stabilności Nyquista</p> <p>9. Regulatory: PID, dwupołożeniowy typu PID, krokowy, dobór nastaw (ew. uzupełnienie)</p> <p>10. Charakterystyki logarytmiczne, ich składanie i wyznaczanie zapasów modułu i fazy</p> <p>11. Opis matematyczny układu ze sprzężeniem zwrotnym.</p> <p>Przekształcenia w zależności od sygnału wejściowego, punktu występowania zakłóceń itp.</p> <p>12. Regulacja PID, regulacja kaskadowa, układy zamknięto-otwarte</p> <p>13. Regulator stanu</p> <p>14. Wyznaczanie parametrów jakości regulacji (uchybu statycznego) na podstawie modelu</p> <p>15. Rodzaje układów nieliniowych, charakterystyki statyczne i dynamiczne układów nieliniowych</p> <p>16. Stabilność układów nieliniowych, pierwsza i druga metoda Lapunowa</p> <p>17. Metoda płaszczyzny fazowej</p> <p>18. Metoda funkcji opisującej</p> <p>19. Samostrojący się regulator PID</p> <p>20. Opóźnienia w układach regulacji – aproksymacja Pade, predyktor Smitha</p> <p>Ćwiczenia - 16 godzin</p> <p>1. opis matematyczny obiektu – operatorowo i równaniami stanu</p> <p>2. char. statyczne i dynamiczne</p> <p>3. schematy blokowe – przekształcanie</p> <p>4. kryterium Hurwitza</p> <p>5. charakterystyki logarytmiczne wyznaczanie, składanie, Nyquist, zapas modułu i fazy</p> <p>6. dokładność statyczna + zadania podsumowujące</p> <p>Część laboratoryjna – 12 godzin</p> <p>1. Kaskadowy układ regulacji</p> <p>2. Samostrojenie PID</p> <p>3. Regulator zmiennych stanu, sterowanie wahadłem (np. na stanowiskach Quanser)</p> <p>4. Nieliniowy układ sterowania – regulacja dwupołożeniowa i trójpołożeniowa</p>
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	<p>Student: (MCHTR) Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane działy matematyki niezbędnej do modelowania i analizy cech zespołów, urządzeń oraz systemów mechatronicznych. (AR) Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia w zakresie matematyki niezbędne do opisu i analizy działania elementów, układów i systemów automatyki i robotyki.</p>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1
Kod efektu	W2
Opis	<p>Student: (MCHTR) Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady działania, eksploatacji i diagnostyki wybranych urządzeń i systemów mechatronicznych integrujących składowe mechaniczne, elektroniczne i informatyczne, na każdym etapie ich cyklu życia. (AR) Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu praktyczne zastosowania automatyki i robotyki.</p>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5
Kod efektu	W3

Część I	
Opis	Student: (MCHTR) Zna i rozumie w zawansowanym stopniu metody analityczne i symulacyjne znajdujące zastosowanie w mechatronice. (AR) Zna i rozumie wybrane zasady analizy i syntezy ciągłych i dyskretnych układów sterowania i regulacji automatycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W8
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student: (MCHTR) Potrafi wykorzystując posiadaną wiedzę projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonywać typowe dla mechatroniki rozwiązania, urządzenia, systemy, procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów. (AR) Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę, formułować i rozwiązywać problemy oraz wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej związanej z automatyką i robotyką.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3
Kod efektu	U2
Opis	Student: (MCHTR) Potrafi, wykorzystując posiadaną wiedzę, przeprowadzić krytyczną analizę sposobów funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania (AR) Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości fizycznych występujących w automatyce i robotyce. Potrafi zinterpretować uzyskane wyniki i wyciągnąć wnioski. Potrafi zinterpretować uzyskane wyniki i wyciągnąć wnioski. Potrafi komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii stosowanej w automatyce i robotyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U5, AR_U7
Kod efektu	U3
Opis	Student: (MCHTR) Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, pomiary i symulacje komputerowe oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski. (AR) Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę, formułować i rozwiązywać problemy oraz wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej związanej z automatyką i robotyką. Potrafi projektować zgodnie z zadaną specyfikacją oraz wykonywać typowe dla automatyki, robotyki i informatyki przemysłowej modele, urządzenia, algorytmy i systemy, używając odpowiednio dobranych metod, technik i narzędzi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3, AR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student: (MCHTR) Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści. (AR) Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K2

Część I

Opis	Student: (MCHTR) Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem interdyscyplinarnych problemów. (AR) Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych dla zagadnień automatyki, robotyki i informatyki przemysłowej oraz korzystania z opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2
Kod efektu	K3
Opis	Student: (MCHTR, AR) Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K5

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-4001
Nazwa przedmiotu	PBL2: Praktyczne aspekty mechatroniki
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S4-ISP-1140
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	
Projekt	50.00 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	75	3.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	25
Razem	75

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Przedmiot, podobnie jak PBL1, dotyczy rozwiązania przez grupę studentów postawionego problemu (np. w jaki sposób można konkretnej grupie odbiorców pokazać czym jest mechatronika wykorzystując odpowiednio zaprojektowane i wykonane urządzenie). Tu studenci poza samym aspektem realizacji zadania mają zwrócić uwagę na wykorzystanie wiedzy i umiejętności zdobytych podczas dotychczasowego toku studiów. Ocenie będzie również podlegać dokumentacja związana z zaprojektowanym i zrealizowanym urządzeniem. Swoje rozwiązania studenci również prezentują podczas finałowej prezentacji.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi indywidualnie oraz w grupie dokonać analizy postawionego problemu, dobrać odpowiednie środki do jego realizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U11, AR_U3, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi pracować w zespole w tym zaplanować i zrealizować projekt w określonym czasie uwzględniając jednocześnie konieczność pozyskania niezbędnej wiedzy i umiejętności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U10, AR_U11, AR_U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie, zaproponować jego modyfikacje oraz jest świadom znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-4002
Nazwa przedmiotu	Układy i systemy cyfrowe
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S4-ISP-1140
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	26.00 h
Laboratorium	20.00 h
Projekt	4.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Sposoby reprezentacji informacji w arytmetycznych układach cyfrowych. Podstawowe złożone bloki logiczne układów cyfrowych. Architektura układów logiki konfigurowalnej FPGA Zastosowanie HDL do projektowania i syntezy cyfrowych układów logiki konfigurowalnej. Podstawy budowy systemów cyfrowych. Podstawy architektury systemów komputerowych. Laboratorium: Badanie właściwości funkcjonalnych podstawowych złożonych bloków układów logicznych Synteza, konfiguracja i badanie działania układów logiki konfigurowalnej FPGA Przetwarzanie A/C i C/ A Projekt: Projekt zastosowania układu FPGA.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student zna i rozumie zasadę działania, projektowania, wytwarzania, eksploatacji i urządzeń i systemów mechatronicznych wykorzystujących układy FPGA
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2, AR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie tendencje rozwojowe układów cyfrowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W4

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować i skonfigurować elektroniczny, cyfrowy układ sterujący wykorzystujący układy FPGA .
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4, AR_U5, AR_U8
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi, wykorzystując posiadaną wiedzę, przeprowadzić krytyczną analizę sposobów funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4, AR_U5

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje oraz uznać znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień elektronicznych układów cyfrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-4003
Nazwa przedmiotu	Programowanie mikrokontrolerów
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S4-ISP-1140
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	24.00 h
Laboratorium	16.00 h
Projekt	10.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Budowa mikrokontrolerów i podstawy ich działania. Specyfika programowania mikrokontrolerów. Systemy wspomagające tworzenie i debugowanie oprogramowania w układzie docelowym. Podstawowe zasoby mikrokontrolerów: zegary, linie wejść i wyjść, liczniki, system przerwań. Konfiguracja i działanie peryferiów analogowych i komunikacyjnych. Specjalizowane zasoby mikrokontrolerów. Energooszczędne tryby pracy.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy i działania mikrokontrolerów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie przygotowania oprogramowania dla modułów systemów mechatronicznych opartych na mikrokontrolerach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W6

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zaprojektować lub zmodyfikować oraz uruchomić i sprawdzić w systemie mikroprocesorowym algorytm sterowania pracą aktuatora na podstawie informacji z czujnika.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4, AR_U6
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi zaprojektować lub zmodyfikować oraz uruchomić i sprawdzić w systemie mikroprocesorowym algorytm realizujący dwukierunkową komunikację, w tym z komputerem PC.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4, AR_U6

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Poddaje krytyce wyniki swojej pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Dostrzega potrzebę aktualizacji swojej wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-4004
Nazwa przedmiotu	Elektrotechnika 2
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S4-ISP-1140
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	10.00 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	25	1.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	25
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	25

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Sieci elektryczne jedno i trzy fazowe; Budowa i zasada działania transformatora sieciowego; budowa i zasada działania oraz podstawowe parametry silników prądu elektrycznego prądu stałego i zmiennego; Źródła energii odnawialnej oraz magazyny energii; Zabezpieczenia urządzeń oraz sieci elektrycznej; Bezpieczeństwo pracy przy urządzeniach elektrycznych i zabezpieczenia przeciwporażeniowe. Laboratorium: Prowadzenie pomiarów elektrycznych w obwodów prądu zmiennego; Badanie parametrów silników elektrycznych; Badanie parametrów źródeł energii odnawialnej; Badanie parametrów sieci elektrycznej i zabezpieczeń.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą maszyn elektrycznych, silników elektrycznych oraz innych wybranych urządzeń elektrycznych oraz źródeł energii odnawialnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą sieci elektrycznych, zabezpieczeń nadprądowych i przeciwporażeniowych obwodów elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W4
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi wykonać pomiary parametrów sieci elektrycznej oraz wybranych parametrów charakteryzujących silniki elektryczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wykonać pomiary parametrów wybranych elementów oraz układów elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U5
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student jest godów komunikować się z wykorzystaniem zaawansowanych pojęć z zakresu elektrotechniki w celu zasięgnięcia opinii ekspertów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-4WF3
Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne 3
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S4-ISP-1140
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	
Wychowanie fizyczne	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Zgodnie z Regulaminem przedmiotu
--------------------	----------------------------------

Tabela: Efekty uczenia się

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do wypełnienia zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego oraz inicjowania działań na rzecz interesu publicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K3

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-4JO2
Nazwa przedmiotu	Język obcy 2
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	IPAUT-S4-ISP-1140
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	
Lektorat	60.00 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	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	100	4.00

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	40
---	----

03. Treści kształcenia

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

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrąfi posługiwać się językiem obcym na poziomie co najmniej B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U9

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-0401
Nazwa przedmiotu	Aparatura biomedyczna
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S4-ISP-1140
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	20.00 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	62	2.48
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	38	1.52
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	12
Razem	62

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	38
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: 1. Podstawowe pojęcia i zagadnienia związane z aparaturą biomechaniczną. 2. Konstrukcje aparatów do bezinwazyjnego obrazowania wnętrza obiektów żywych. 2. Rozwiązania konstrukcyjne dla sztucznych narządów ruchu człowieka. 3. Rozwiązania konstrukcyjne wykorzystywane w leczeniu i rehabilitacji. 3. Rozwiązania konstrukcyjne dla aparatury pomiarowo kontrolnej wielkości biomedycznych. 4. Technologie i rozwiązania konstrukcyjne w robotach humanoidalnych. 5. Technologie i rozwiązania konstrukcyjne w robotach pełzających 6. Technologie automatyzacji procesów biologicznych. 7. Technologie i narzędzia wykorzystywane przy tworzeniu modeli, odwzorowaniu geometrii obiektów bio. Laboratorium: 1. Odwzorowanie geometrii wybranego obiektu bio i utworzenie modelu przestrzennego 3D w systemie inżynierskim CAD (INVENTOR). 2. Wykonanie indywidualnego modelu 3D (projektu) geometrii wkładki ortopedycznej pod osobliwe wymagania wynikające z geometrii stopy. 3. Badania symulacyjne weryfikujące rozwiązanie wg przyjętego kryterium przy użyciu programowania ANSYS. 4. Pomiary wielkości biomechanicznych dla wybranego fragmentu narządu ruchu człowieka (zakresu ruchomości wy wybranym stawie), 5. Pomiary wielkości biomechanicznych aktywności mięśniowej techniką EMG. 6. Pomiar wielkości życiowych za pomocą różnych przyrządów pomiarowych mi. pulsu, ciśnienia krwi, nasycenia krwi tlenem.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę na temat opisu geometrii do celów tworzenia modeli i symulacji analizowanej konstrukcji na potrzeby walidacji rozwiązania konstrukcyjnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu sposób projektowania, wytwarzania, i weryfikacji założeń konstrukcyjnych, na każdym etapie ich cyklu życia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3
Kod efektu	W3
Opis	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne oraz zagadnienia z zakresu planowania badań symulacyjnych, interpretacji uzyskanych wyników i wnioskowania znajdujące zastosowanie w Mechatronice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3
Kod efektu	W4
Opis	Zna i rozumie tendencje rozwojowe rozwiązań technicznych wykorzystywanych w szeroko rozumianej mechatronice, także w kontekście rozwoju cywilizacyjnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W10
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wykorzystując posiadaną wiedzę formułować i rozwiązywać złożone nietypowe problemy w obszarze badań symulacyjnych układów mechatronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1

Część I

Kod efektu	U2
Opis	Potrafi korzystać z zasobów literaturowych, baz danych i innych źródeł, integrować informacje oraz wyciągać wnioski formułować opinie z użyciem narzędzi i technik informacyjno-komunikacyjnych dla zagadnień związanych z symulacjami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi, wykorzystując posiadaną wiedzę, przeprowadzić krytyczną analizę sposobów funkcjonowania istniejących narzędzi do rozwiązywania określonego problemu technicznego w tym wykorzystując je do obliczeń inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu wykorzystywać analityczne, symulacyjne i eksperymentalne oraz planować symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U5
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi korzystając ze znajomości terminologii fachowej stosowanej w zagadnieniach technicznych, komunikować się w stopniu wystarczającym do porozumiewania się w sprawach zawodowych z różnymi grupami odbiorców, upowszechniać w formie pisemnej lub prezentacji wyniki prac na temat realizowanego zadania w odniesieniu do badań symulacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U7
Kod efektu	U6
Opis	Potrafi pracując indywidualnie lub zespołowo realizować zadania inżynierskie oraz ocenić pracochłonność podejmowanych działań inżynierskich z uwzględnieniem interdyscyplinarnej specyfiki rozwiązań mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U10
Kod efektu	U7
Opis	Potrafi dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne, ekonomiczne, etyczne, samorozwojowe w realizowanych zadaniach z pracy inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U13

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem interdyscyplinarnych problemów związanych z badaniami symulacyjnymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2
Kod efektu	K3

Część I

Opis	Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych w tym: przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, dbałości o dorobek i tradycję zawodu. Ma świadomość jak realizowane przez niego zadania wpływają na otoczenie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K6

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-0402
Nazwa przedmiotu	Drgania układów mechanicznych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S4-ISP-1140
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	13.00 h
Laboratorium	12.00 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	25	1.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	25
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	25

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Omówienie podstawowych zagadnień teorii drgań mechanicznych, w tym drgań swobodnych i wymuszonych, wpływu tłumienia oraz właściwości sprężystych układów drgających. Analiza różnych typów drgań, takich jak harmoniczne, parametryczne i samowzbudne, oraz ich wpływu na układy techniczne. Przegląd metod redukcji drgań, w tym wibroizolacji oraz zastosowania teorii drgań w inżynierii mechatronicznej i automatyce. Laboratorium: Praktyczna analiza i symulacja drgań układów mechanicznych z wykorzystaniem narzędzi komputerowych. Badanie charakterystyk drgań swobodnych i wymuszonych, wpływu tłumienia oraz parametrów układu na jego dynamikę. Modelowanie zjawisk drganiowych, w tym drgań parametrycznych, samowzbudnych i wibroizolacji, w celu oceny ich wpływu na funkcjonowanie systemów inżynierskich.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu metody matematyczne i fizyczne niezbędne do analizy i modelowania drgań układów mechanicznych oraz ich wpływu na systemy mechatroniczne, automatyki i robotyki, uwzględniając zasady projektowania, eksploatacji i diagnostyki systemów poddanych działaniu drgań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W2, AR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie metody pomiarowe, analityczne, symulacyjne i eksperymentalne stosowane w analizie drgań oraz potrafi interpretować wyniki badań i ich wpływ na funkcjonowanie układów mechanicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5, AR_W6, AR_W7, AR_W9
Kod efektu	W3
Opis	Zna i rozumie tendencje rozwojowe oraz potrzebę korzystania z zasobów informacji i własności intelektualnej oraz jej ochrony.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W10, AR_W11
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi formułować i rozwiązywać problemy związane z drganiami w systemach mechatronicznych oraz automatyki i robotyki, dobierać odpowiednie metody i narzędzia analizy i symulacji oraz projektować rozwiązania minimalizujące negatywne skutki drgań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U2, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Umie efektywnie korzystać z literatury technicznej, narzędzi informatycznych oraz komunikować się w zakresie analizy drgań, prezentując wyniki badań oraz planować i realizować prace indywidualne i zespołowe nad zadaniami inżynierskimi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U10, AR_U11, AR_U12, AR_U5, AR_U8
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1

Część I

Opis	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, korzystania z opinii ekspertów oraz podejmowania świadomych decyzji w zakresie analizy i redukcji drgań w systemach technicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2
Kod efektu	K2
Opis	Rozumie społeczne i techniczne aspekty wpływu drgań na bezpieczeństwo i niezawodność systemów oraz jest gotów do inicjowania działań poprawiających komfort i funkcjonalność urządzeń mechatronicznych, automatyki i robotyki. Przestrzega zasad etyki inżynierskiej, dbając o jakość i niezawodność projektowanych systemów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K3, AR_K4, AR_K6

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-0415
Nazwa przedmiotu	Termodynamika
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S4-ISP-1140
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	16.00 h
Laboratorium	9.00 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	26	1.04
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	24	0.96
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	25
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	26

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	24
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Podstawowe pojęcia termodynamiki (układ i jego granice, stan równowagi, temperatura, ciśnienie objętość, potencjał chemiczny), zerowa zasada termodynamiki. Ciepło i praca, energia wewnętrzna, ciepło właściwe, pierwsza zasada termodynamiki. Entropia: druga zasada termodynamiki, silniki cieplne, cykl Carnota i temperatura, bezwzględna, trzecia zasada termodynamiki. Potencjały termodynamiczne: entalpia, energia swobodna, związki potencjałów termodynamicznych z ciepłem i pracą. Równania stanu: gaz doskonały, układy rzeczywiste. Równowagi fazowe i ich graficzna reprezentacja – diagramy fazowe, przemiany fazowe. Termodynamika mieszanin: roztwory, rozpuszczalność, lotność. Zjawiska transportu ciepła, masy i ładunku elektrycznego: czwarta zasada termodynamiki. Termodynamika a opis mikroskopowy układu – zarys statystycznych podstaw termodynamiki. Wybrane metody analizy termicznej: kalorymetria, termogravimetria, analiza termomechaniczna. . 1. Wpływ zawartości soli na obniżenie temperatur krzepnięcia wody – analiza skaningowej kalorymetrii różnicowej (3h) 2. Rozkład szczawianu wapnia – różnicowa analiza termiczna z jednoczesnym pomiarem termogravimetrycznym (3h) 3. Badanie współczynnika rozszerzalności cieplnej ciał stałych – analiza termomechaniczna (3h)
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawowe pojęcia i zagadnienia z zakresu termodynamiki (z elementami fizyki statystycznej) oraz ukazanie termodynamiki jako praktycznej dziedziny wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W3

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Zdobywa umiejętności z zakresu pracy w laboratorium i samodzielnego prowadzenia w nim doświadczeń oraz analizy danych pomiarowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Umie realizować w sposób rzetelny i odpowiedzialny postawione zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-0403
Nazwa przedmiotu	Elementy ergonomii i wzornictwa przemysłowego w projektowaniu
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S4-ISP-1140
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	26.00 h
Ćwiczenia	24.00 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	52	2.08
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	48	1.92
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	52

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	48
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Część wykładowa – Przedstawienie problematyki definiowania funkcji przedmiotu i tworzenia jego formy. Przekazanie zasad projektowania ergonomicznego i wykorzystywania ergonomii i antropometrii w projektowaniu. Omówienie wpływ czynników zewnętrznych oraz cech projektanta na projektowane formy. Zasady identyfikacji wizualnej produktów Część ćwiczeniowa Analiza formy istniejących przedmiotów, opracowanie form przedmiotów i urządzeń pod kątem funkcjonalnym. Projektowanie z wykorzystaniem zasad ergonomii. Opracowanie instrukcji graficznej.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Absolwent zna zasady i reguły projektowania ergonomicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Absolwent zna i rozumie zasady zbierania, przetwarzania i stosowania danych antropometryczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W3
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Absolwent potrafi opracować formę zewnętrzną urządzenia o zadanej funkcji i przedstawić ją w formie graficznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Umie sporządzić dokumentację rysunkową projektowanych urządzeń z uwzględnieniem sposobu ich montażu i użytkowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi wykorzystać w projektowaniu dane antropometryczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi zastosować reguły i zasady ergonomii w projektowanym urządzeniu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Absolwent umie zaproponować formę projektowanego urządzenia z wykorzystaniem zasad i reguł ergonomii oraz dopasowaną do kontekstu kulturowego i społecznego jego przyszłego wykorzystania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K3, AR_K4

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-4001
Nazwa przedmiotu	PBL2: Praktyczne aspekty mechatroniki
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S4-ISP-1140
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	
Projekt	50.00 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	75	3.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	25
Razem	75

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Przedmiot, podobnie jak PBL1, dotyczy rozwiązania przez grupę studentów postawionego problemu (np. w jaki sposób można konkretnej grupie odbiorców pokazać czym jest mechatronika wykorzystując odpowiednio zaprojektowane i wykonane urządzenie). Tu studenci poza samym aspektem realizacji zadania mają zwrócić uwagę na wykorzystanie wiedzy i umiejętności zdobytych podczas dotychczasowego toku studiów. Ocenie będzie również podlegać dokumentacja związana z zaprojektowanym i zrealizowanym urządzeniem. Swoje rozwiązania studenci również prezentują podczas finałowej prezentacji.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi indywidualnie oraz w grupie dokonać analizy postawionego problemu, dobrać odpowiednie środki do jego realizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U11, AR_U3, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi pracować w zespole w tym zaplanować i zrealizować projekt w określonym czasie uwzględniając jednocześnie konieczność pozyskania niezbędnej wiedzy i umiejętności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U10, AR_U11, AR_U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie, zaproponować jego modyfikacje oraz jest świadom znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-4002
Nazwa przedmiotu	Układy i systemy cyfrowe
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S4-ISP-1140
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	26.00 h
Laboratorium	20.00 h
Projekt	4.00 h

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Sposoby reprezentacji informacji w arytmetycznych układach cyfrowych. Podstawowe złożone bloki logiczne układów cyfrowych. Architektura układów logiki konfigurowalnej FPGA Zastosowanie HDL do projektowania i syntezy cyfrowych układów logiki konfigurowalnej. Podstawy budowy systemów cyfrowych. Podstawy architektury systemów komputerowych. Laboratorium: Badanie właściwości funkcjonalnych podstawowych złożonych bloków układów logicznych Synteza, konfiguracja i badanie działania układów logiki konfigurowalnej FPGA Przetwarzanie A/C i C/ A Projekt: Projekt zastosowania układu FPGA.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student zna i rozumie zasadę działania, projektowania, wytwarzania, eksploatacji i urządzeń i systemów mechatronicznych wykorzystujących układy FPGA
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2, AR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie tendencje rozwojowe układów cyfrowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W4

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować i skonfigurować elektroniczny, cyfrowy układ sterujący wykorzystujący układy FPGA .
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4, AR_U5, AR_U8
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi, wykorzystując posiadaną wiedzę, przeprowadzić krytyczną analizę sposobów funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4, AR_U5

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje oraz uznać znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień elektronicznych układów cyfrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-4003
Nazwa przedmiotu	Programowanie mikrokontrolerów
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S4-ISP-1140
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	24.00 h
Laboratorium	16.00 h
Projekt	10.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Budowa mikrokontrolerów i podstawy ich działania. Specyfika programowania mikrokontrolerów. Systemy wspomagające tworzenie i debugowanie oprogramowania w układzie docelowym. Podstawowe zasoby mikrokontrolerów: zegary, linie wejść i wyjść, liczniki, system przerwań. Konfiguracja i działanie peryferiów analogowych i komunikacyjnych. Specjalizowane zasoby mikrokontrolerów. Energooszczędne tryby pracy.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy i działania mikrokontrolerów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie przygotowania oprogramowania dla modułów systemów mechatronicznych opartych na mikrokontrolerach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W6

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zaprojektować lub zmodyfikować oraz uruchomić i sprawdzić w systemie mikroprocesorowym algorytm sterowania pracą aktuatora na podstawie informacji z czujnika.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4, AR_U6
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi zaprojektować lub zmodyfikować oraz uruchomić i sprawdzić w systemie mikroprocesorowym algorytm realizujący dwukierunkową komunikację, w tym z komputerem PC.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4, AR_U6

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Poddaje krytyce wyniki swojej pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Dostrzega potrzebę aktualizacji swojej wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-4004
Nazwa przedmiotu	Elektrotechnika 2
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S4-ISP-1140
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	10.00 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	25	1.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	25
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	25

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Sieci elektryczne jedno i trzy fazowe; Budowa i zasada działania transformatora sieciowego; budowa i zasada działania oraz podstawowe parametry silników prądu elektrycznego prądu stałego i zmiennego; Źródła energii odnawialnej oraz magazyny energii; Zabezpieczenia urządzeń oraz sieci elektrycznej; Bezpieczeństwo pracy przy urządzeniach elektrycznych i zabezpieczenia przeciwporażeniowe. Laboratorium: Prowadzenie pomiarów elektrycznych w obwodów prądu zmiennego; Badanie parametrów silników elektrycznych; Badanie parametrów źródeł energii odnawialnej; Badanie parametrów sieci elektrycznej i zabezpieczeń.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą maszyn elektrycznych, silników elektrycznych oraz innych wybranych urządzeń elektrycznych oraz źródeł energii odnawialnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą sieci elektrycznych, zabezpieczeń nadprądowych i przeciwporażeniowych obwodów elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W4
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi wykonać pomiary parametrów sieci elektrycznej oraz wybranych parametrów charakteryzujących silniki elektryczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wykonać pomiary parametrów wybranych elementów oraz układów elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U5
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student jest godów komunikować się z wykorzystaniem zaawansowanych pojęć z zakresu elektrotechniki w celu zasięgnięcia opinii ekspertów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-AR000-ISP-4001
Nazwa przedmiotu	Automatyka 2: Sterowanie procesów ciągłych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S4-ISP-1140
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	22.00 h
Ćwiczenia	16.00 h
Laboratorium	12.00 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	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Część wykładowa – 22 godzin</p> <p>1. Liniowe obiekty dynamiczne: wyznaczanie obliczeniowe opisu matematycznego (transmitacyjnego) obiektu</p> <p>2. Opis matematyczny obiektu we współrzędnych stanu.</p> <p>3. Przejście z transmitancji na równania stanu i odwrotnie.</p> <p>4. Wyznaczanie charakterystyk statycznych na podstawie opisu matematycznego.</p> <p>5. Wyznaczanie charakterystyk dynamicznych na podstawie opisu matematycznego.</p> <p>6. Przekształcenia schematów blokowych.</p> <p>7. Kryterium stabilności Hurwitza, przykłady obliczeniowe</p> <p>8. Charakterystyki częstotliwościowe – składanie dla układów wieloelementowych, kryterium stabilności Nyquista</p> <p>9. Regulatory: PID, dwupołożeniowy typu PID, krokowy, dobór nastaw (ew. uzupełnienie)</p> <p>10. Charakterystyki logarytmiczne, ich składanie i wyznaczanie zapasów modułu i fazy</p> <p>11. Opis matematyczny układu ze sprzężeniem zwrotnym.</p> <p>Przekształcenia w zależności od sygnału wejściowego, punktu występowania zakłóceń itp.</p> <p>12. Regulacja PID, regulacja kaskadowa, układy zamknięto-otwarte</p> <p>13. Regulator stanu</p> <p>14. Wyznaczanie parametrów jakości regulacji (uchybu statycznego) na podstawie modelu</p> <p>15. Rodzaje układów nieliniowych, charakterystyki statyczne i dynamiczne układów nieliniowych</p> <p>16. Stabilność układów nieliniowych, pierwsza i druga metoda Lapunowa</p> <p>17. Metoda płaszczyzny fazowej</p> <p>18. Metoda funkcji opisującej</p> <p>19. Samostrojący się regulator PID</p> <p>20. Opóźnienia w układach regulacji – aproksymacja Pade, predyktor Smitha</p> <p>Ćwiczenia - 16 godzin</p> <p>1. opis matematyczny obiektu – operatorowo i równaniami stanu</p> <p>2. char. statyczne i dynamiczne</p> <p>3. schematy blokowe – przekształcanie</p> <p>4. kryterium Hurwitza</p> <p>5. charakterystyki logarytmiczne wyznaczanie, składanie, Nyquist, zapas modułu i fazy</p> <p>6. dokładność statyczna + zadania podsumowujące</p> <p>Część laboratoryjna – 12 godzin</p> <p>1. Kaskadowy układ regulacji</p> <p>2. Samostrojenie PID</p> <p>3. Regulator zmiennych stanu, sterowanie wahadłem (np. na stanowiskach Quanser)</p> <p>4. Nieliniowy układ sterowania – regulacja dwupołożeniowa i trójpołożeniowa</p>
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	<p>Student: (MCHTR) Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane działy matematyki niezbędnej do modelowania i analizy cech zespołów, urządzeń oraz systemów mechatronicznych. (AR) Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia w zakresie matematyki niezbędne do opisu i analizy działania elementów, układów i systemów automatyki i robotyki.</p>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1
Kod efektu	W2
Opis	<p>Student: (MCHTR) Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady działania, eksploatacji i diagnostyki wybranych urządzeń i systemów mechatronicznych integrujących składowe mechaniczne, elektroniczne i informatyczne, na każdym etapie ich cyklu życia. (AR) Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu praktyczne zastosowania automatyki i robotyki.</p>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5
Kod efektu	W3

Część I	
Opis	Student: (MCHTR) Zna i rozumie w zawansowanym stopniu metody analityczne i symulacyjne znajdujące zastosowanie w mechatronice. (AR) Zna i rozumie wybrane zasady analizy i syntezy ciągłych i dyskretnych układów sterowania i regulacji automatycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W8
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student: (MCHTR) Potrafi wykorzystując posiadaną wiedzę projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonywać typowe dla mechatroniki rozwiązania, urządzenia, systemy, procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów. (AR) Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę, formułować i rozwiązywać problemy oraz wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej związanej z automatyką i robotyką.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3
Kod efektu	U2
Opis	Student: (MCHTR) Potrafi, wykorzystując posiadaną wiedzę, przeprowadzić krytyczną analizę sposobów funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania (AR) Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości fizycznych występujących w automatyce i robotyce. Potrafi zinterpretować uzyskane wyniki i wyciągnąć wnioski. Potrafi zinterpretować uzyskane wyniki i wyciągnąć wnioski. Potrafi komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii stosowanej w automatyce i robotyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U5, AR_U7
Kod efektu	U3
Opis	Student: (MCHTR) Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, pomiary i symulacje komputerowe oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski. (AR) Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę, formułować i rozwiązywać problemy oraz wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej związanej z automatyką i robotyką. Potrafi projektować zgodnie z zadaną specyfikacją oraz wykonywać typowe dla automatyki, robotyki i informatyki przemysłowej modele, urządzenia, algorytmy i systemy, używając odpowiednio dobranych metod, technik i narzędzi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3, AR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student: (MCHTR) Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści. (AR) Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K2

Część I

Opis	Student: (MCHTR) Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem interdyscyplinarnych problemów. (AR) Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych dla zagadnień automatyki, robotyki i informatyki przemysłowej oraz korzystania z opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2
Kod efektu	K3
Opis	Student: (MCHTR, AR) Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K5

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-AR000-ISP-4201
Nazwa przedmiotu	Sterowniki PLC/PAC
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S4-ISP-1140
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	25.00 h
Laboratorium	15.00 h
Projekt	10.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do sterowników PLC i PAC, 2. Podstawy działania sterowników PLC, 3. Języki programowania sterowników, 4. Programowanie i konfiguracja sterowników, 5. Sterowniki PAC – Architektura i programowanie 6. Komunikacja i protokoły przemysłowe, 7. Metody optymalizacji procesów dyskretnych. 8. Modelowanie procesów dyskretnych w środowisku sterowników PLC <p>Projekt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizacja zadania automatyzacji wybranego procesu. <p>Laboratorium:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Konfiguracja sprzętowa sterowników PLC, 2. Integracja modułów I/O, 3. Programowanie w języku Ladder i ST, 4. Projektowanie wizualizacji i konfiguracja panelu HMI 5. Wykorzystanie sterowników PLC do sterowania procesami dyskretnymi 6. Zaprogramowanie procesu dyskretnego na stanowisku sieci Asi.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia w zakresie fizyki niezbędne do opisu zjawisk i procesów fizycznych występujących w systemach, urządzeniach i obiektach automatyki i robotyki. Posiada wiedzę z zakresu działania sterowników PLC i PAC
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zasady, metody i narzędzia, służące do analizy i doboru elementów i układów mechanicznych stosowanych w systemach, urządzeniach mechatroniki i obiektach automatyki i robotyki. Posiada wiedzę z zakresu architektury systemów PLC/PAC
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3
Kod efektu	W3
Opis	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu praktyczne zastosowania automatyki i robotyki oraz zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady wytwarzania oprogramowania oraz wybranych urządzeń i systemów mechatronicznych, w tym ich elementów mechanicznych i elektronicznych. Posiada wiedzę z zakresu programowania sterowników PLC i PAC oraz ich przemysłowych zastosowań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi pracując zespołowo realizować zadania inżynierskie oraz ocenić pracochłonność zadania, prowadzić ocenę ekonomiczną rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich, oraz opracować harmonogram realizacji zadań z uwzględnieniem interdyscyplinarnej specyfiki rozwiązań mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U11
Kod efektu	U2

Część I

Opis	Potrafi wykorzystując posiadaną wiedzę projektować oraz wykonywać typowe dla mechatroniki rozwiązania, urządzenia, systemy, procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów oraz wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej związanej z automatyką i robotyką.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi wykorzystując posiadaną wiedzę, przeprowadzić krytyczną analizę sposobów funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania a następnie wybrać odpowiednie urządzenia i systemy automatyki i robotyki, jest w stanie je skonfigurować, zaprogramować, uruchomić oraz sprawdzić poprawność działania w realizacji określonego zadania. Student potrafi wykorzystać podstawowe języki programowania sterowników PLC
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U6

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych dla zagadnień automatyki, robotyki i informatyki przemysłowej oraz korzystania z opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-4WF3
Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne 3
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S4-ISP-1140
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	
Wychowanie fizyczne	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Zgodnie z Regulaminem przedmiotu
--------------------	----------------------------------

Tabela: Efekty uczenia się

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do wypełnienia zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego oraz inicjowania działań na rzecz interesu publicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K3

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-4JO2
Nazwa przedmiotu	Język obcy 2
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S4-ISP-1140
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	
Lektorat	60.00 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	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	100	4.00

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	40
---	----

03. Treści kształcenia

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

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrąfi posługiwać się językiem obcym na poziomie co najmniej B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U9

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-0401
Nazwa przedmiotu	Aparatura biomedyczna
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S4-ISP-1140
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	20.00 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	62	2.48
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	38	1.52
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	12
Razem	62

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	38
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: 1. Podstawowe pojęcia i zagadnienia związane z aparaturą biomechaniczną. 2. Konstrukcje aparatów do bezinwazyjnego obrazowania wnętrza obiektów żywych. 2. Rozwiązania konstrukcyjne dla sztucznych narządów ruchu człowieka. 3. Rozwiązania konstrukcyjne wykorzystywane w leczeniu i rehabilitacji. 3. Rozwiązania konstrukcyjne dla aparatury pomiarowo kontrolnej wielkości biomedycznych. 4. Technologie i rozwiązania konstrukcyjne w robotach humanoidalnych. 5. Technologie i rozwiązania konstrukcyjne w robotach pełzających 6. Technologie automatyzacji procesów biologicznych. 7. Technologie i narzędzia wykorzystywane przy tworzeniu modeli, odwzorowaniu geometrii obiektów bio. Laboratorium: 1. Odwzorowanie geometrii wybranego obiektu bio i utworzenie modelu przestrzennego 3D w systemie inżynierskim CAD (INVENTOR). 2. Wykonanie indywidualnego modelu 3D (projektu) geometrii wkładki ortopedycznej pod osobliwe wymagania wynikające z geometrii stopy. 3. Badania symulacyjne weryfikujące rozwiązanie wg przyjętego kryterium przy użyciu programowania ANSYS. 4. Pomiar wielkości biomechanicznych dla wybranego fragmentu narządu ruchu człowieka (zakresu ruchomości wy wybranym stawie), 5. Pomiar wielkości biomechanicznych aktywności mięśniowej techniką EMG. 6. Pomiar wielkości życiowych za pomocą różnych przyrządów pomiarowych mi. pulsu, ciśnienia krwi, nasycenia krwi tlenem.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę na temat opisu geometrii do celów tworzenia modeli i symulacji analizowanej konstrukcji na potrzeby walidacji rozwiązania konstrukcyjnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu sposób projektowania, wytwarzania, i weryfikacji założeń konstrukcyjnych, na każdym etapie ich cyklu życia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3
Kod efektu	W3
Opis	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne oraz zagadnienia z zakresu planowania badań symulacyjnych, interpretacji uzyskanych wyników i wnioskowania znajdujące zastosowanie w Mechatronice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3
Kod efektu	W4
Opis	Zna i rozumie tendencje rozwojowe rozwiązań technicznych wykorzystywanych w szeroko rozumianej mechatronice, także w kontekście rozwoju cywilizacyjnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W10

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wykorzystując posiadaną wiedzę formułować i rozwiązywać złożone nietypowe problemy w obszarze badań symulacyjnych układów mechatronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1

Część I

Kod efektu	U2
Opis	Potrafi korzystać z zasobów literaturowych, baz danych i innych źródeł, integrować informacje oraz wyciągać wnioski formułować opinie z użyciem narzędzi i technik informacyjno-komunikacyjnych dla zagadnień związanych z symulacjami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi, wykorzystując posiadaną wiedzę, przeprowadzić krytyczną analizę sposobów funkcjonowania istniejących narzędzi do rozwiązywania określonego problemu technicznego w tym wykorzystując je do obliczeń inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu wykorzystywać analityczne, symulacyjne i eksperymentalne oraz planować symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U5
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi korzystając ze znajomości terminologii fachowej stosowanej w zagadnieniach technicznych, komunikować się w stopniu wystarczającym do porozumiewania się w sprawach zawodowych z różnymi grupami odbiorców, upowszechniać w formie pisemnej lub prezentacji wyniki prac na temat realizowanego zadania w odniesieniu do badań symulacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U7
Kod efektu	U6
Opis	Potrafi pracując indywidualnie lub zespołowo realizować zadania inżynierskie oraz ocenić pracochłonność podejmowanych działań inżynierskich z uwzględnieniem interdyscyplinarnej specyfiki rozwiązań mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U10
Kod efektu	U7
Opis	Potrafi dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne, ekonomiczne, etyczne, samorozwojowe w realizowanych zadaniach z pracy inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U13

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem interdyscyplinarnych problemów związanych z badaniami symulacyjnymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2
Kod efektu	K3

Część I

Opis	Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych w tym: przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, dbałości o dorobek i tradycję zawodu. Ma świadomość jak realizowane przez niego zadania wpływają na otoczenie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K6

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-0402
Nazwa przedmiotu	Drgania układów mechanicznych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S4-ISP-1140
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	13.00 h
Laboratorium	12.00 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	25	1.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	25
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	25

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Omówienie podstawowych zagadnień teorii drgań mechanicznych, w tym drgań swobodnych i wymuszonych, wpływu tłumienia oraz właściwości sprężystych układów drgających. Analiza różnych typów drgań, takich jak harmoniczne, parametryczne i samowzbudne, oraz ich wpływu na układy techniczne. Przegląd metod redukcji drgań, w tym wibroizolacji oraz zastosowania teorii drgań w inżynierii mechatronicznej i automatyce. Laboratorium: Praktyczna analiza i symulacja drgań układów mechanicznych z wykorzystaniem narzędzi komputerowych. Badanie charakterystyk drgań swobodnych i wymuszonych, wpływu tłumienia oraz parametrów układu na jego dynamikę. Modelowanie zjawisk drganiowych, w tym drgań parametrycznych, samowzbudnych i wibroizolacji, w celu oceny ich wpływu na funkcjonowanie systemów inżynierskich.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu metody matematyczne i fizyczne niezbędne do analizy i modelowania drgań układów mechanicznych oraz ich wpływu na systemy mechatroniczne, automatyki i robotyki, uwzględniając zasady projektowania, eksploatacji i diagnostyki systemów poddanych działaniu drgań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W2, AR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie metody pomiarowe, analityczne, symulacyjne i eksperymentalne stosowane w analizie drgań oraz potrafi interpretować wyniki badań i ich wpływ na funkcjonowanie układów mechanicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5, AR_W6, AR_W7, AR_W9
Kod efektu	W3
Opis	Zna i rozumie tendencje rozwojowe oraz potrzebę korzystania z zasobów informacji i własności intelektualnej oraz jej ochrony.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W10, AR_W11
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi formułować i rozwiązywać problemy związane z drganiami w systemach mechatronicznych oraz automatyki i robotyki, dobierać odpowiednie metody i narzędzia analizy i symulacji oraz projektować rozwiązania minimalizujące negatywne skutki drgań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U2, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Umie efektywnie korzystać z literatury technicznej, narzędzi informatycznych oraz komunikować się w zakresie analizy drgań, prezentując wyniki badań oraz planować i realizować prace indywidualne i zespołowe nad zadaniami inżynierskimi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U10, AR_U11, AR_U12, AR_U5, AR_U8
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1

Część I

Opis	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, korzystania z opinii ekspertów oraz podejmowania świadomych decyzji w zakresie analizy i redukcji drgań w systemach technicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2
Kod efektu	K2
Opis	Rozumie społeczne i techniczne aspekty wpływu drgań na bezpieczeństwo i niezawodność systemów oraz jest gotów do inicjowania działań poprawiających komfort i funkcjonalność urządzeń mechatronicznych, automatyki i robotyki. Przestrzega zasad etyki inżynierskiej, dbając o jakość i niezawodność projektowanych systemów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K3, AR_K4, AR_K6

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-0415
Nazwa przedmiotu	Termodynamika
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S4-ISP-1140
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	16.00 h
Laboratorium	9.00 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	26	1.04
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	24	0.96
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	25
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	26

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	24
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Podstawowe pojęcia termodynamiki (układ i jego granice, stan równowagi, temperatura, ciśnienie objętość, potencjał chemiczny), zerowa zasada termodynamiki. Ciepło i praca, energia wewnętrzna, ciepło właściwe, pierwsza zasada termodynamiki. Entropia: druga zasada termodynamiki, silniki cieplne, cykl Carnota i temperatura, bezwzględna, trzecia zasada termodynamiki. Potencjały termodynamiczne: entalpia, energia swobodna, związki potencjałów termodynamicznych z ciepłem i pracą. Równania stanu: gaz doskonały, układy rzeczywiste. Równowagi fazowe i ich graficzna reprezentacja – diagramy fazowe, przemiany fazowe. Termodynamika mieszanin: roztwory, rozpuszczalność, lotność. Zjawiska transportu ciepła, masy i ładunku elektrycznego: czwarta zasada termodynamiki. Termodynamika a opis mikroskopowy układu – zarys statystycznych podstaw termodynamiki. Wybrane metody analizy termicznej: kalorymetria, termogravimetria, analiza termomechaniczna. . 1. Wpływ zawartości soli na obniżenie temperatur krzepnięcia wody – analiza skaningowej kalorymetrii różnicowej (3h) 2. Rozkład szczawianu wapnia – różnicowa analiza termiczna z jednoczesnym pomiarem termogravimetrycznym (3h) 3. Badanie współczynnika rozszerzalności cieplnej ciał stałych – analiza termomechaniczna (3h)
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawowe pojęcia i zagadnienia z zakresu termodynamiki (z elementami fizyki statystycznej) oraz ukazanie termodynamiki jako praktycznej dziedziny wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W3
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Zdobywa umiejętności z zakresu pracy w laboratorium i samodzielnego prowadzenia w nim doświadczeń oraz analizy danych pomiarowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Umie realizować w sposób rzetelny i odpowiedzialny postawione zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-0403
Nazwa przedmiotu	Elementy ergonomii i wzornictwa przemysłowego w projektowaniu
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S4-ISP-1140
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	26.00 h
Ćwiczenia	24.00 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	52	2.08
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	48	1.92
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	52

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	48
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Część wykładowa – Przedstawienie problematyki definiowania funkcji przedmiotu i tworzenia jego formy. Przekazanie zasad projektowania ergonomicznego i wykorzystywania ergonomii i antropometrii w projektowaniu. Omówienie wpływ czynników zewnętrznych oraz cech projektanta na projektowane formy. Zasady identyfikacji wizualnej produktów Część ćwiczeniowa Analiza formy istniejących przedmiotów, opracowanie form przedmiotów i urządzeń pod kątem funkcjonalnym. Projektowanie z wykorzystaniem zasad ergonomii. Opracowanie instrukcji graficznej.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Absolwent zna zasady i reguły projektowania ergonomicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Absolwent zna i rozumie zasady zbierania, przetwarzania i stosowania danych antropometryczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W3
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Absolwent potrafi opracować formę zewnętrzną urządzenia o zadanej funkcji i przedstawić ją w formie graficznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Umie sporządzić dokumentację rysunkową projektowanych urządzeń z uwzględnieniem sposobu ich montażu i użytkowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi wykorzystać w projektowaniu dane antropometryczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi zastosować reguły i zasady ergonomii w projektowanym urządzeniu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Absolwent umie zaproponować formę projektowanego urządzenia z wykorzystaniem zasad i reguł ergonomii oraz dopasowaną do kontekstu kulturowego i społecznego jego przyszłego wykorzystania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K3, AR_K4

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-4001
Nazwa przedmiotu	PBL2: Praktyczne aspekty mechatroniki
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S4-ISP-1140
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	
Projekt	50.00 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	75	3.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	25
Razem	75

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	<p>Przedmiot, podobnie jak PBL1, dotyczy rozwiązania przez grupę studentów postawionego problemu (np. w jaki sposób można konkretnej grupie odbiorców pokazać czym jest mechatronika wykorzystując odpowiednio zaprojektowane i wykonane urządzenie). Tu studenci poza samym aspektem realizacji zadania mają zwrócić uwagę na wykorzystanie wiedzy i umiejętności zdobytych podczas dotychczasowego toku studiów. Ocenie będzie również podlegać dokumentacja związana z zaprojektowanym i zrealizowanym urządzeniem. Swoje rozwiązania studenci również prezentują podczas finałowej prezentacji.</p>
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi indywidualnie oraz w grupie dokonać analizy postawionego problemu, dobrać odpowiednie środki do jego realizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U11, AR_U3, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi pracować w zespole w tym zaplanować i zrealizować projekt w określonym czasie uwzględniając jednocześnie konieczność pozyskania niezbędnej wiedzy i umiejętności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U10, AR_U11, AR_U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie, zaproponować jego modyfikacje oraz jest świadom znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-AR000-ISP-4001
Nazwa przedmiotu	Automatyka 2: Sterowanie procesów ciągłych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S4-ISP-1140
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	22.00 h
Ćwiczenia	16.00 h
Laboratorium	12.00 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	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Część wykładowa – 22 godzin</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Liniowe obiekty dynamiczne: wyznaczanie obliczeniowe opisu matematycznego (transmitacyjnego) obiektu 2. Opis matematyczny obiektu we współrzędnych stanu 3. Przejście z transmitancji na równania stanu i odwrotnie 4. Wyznaczanie charakterystyk statycznych na podstawie opisu matematycznego 5. Wyznaczanie charakterystyk dynamicznych na podstawie opisu matematycznego 6. Przekształcenia schematów blokowych 7. Kryterium stabilności Hurwitza, przykłady obliczeniowe 8. Charakterystyki częstotliwościowe – składanie dla układów wieloelementowych, kryterium stabilności Nyquista 9. Regulatory: PID, dwupołożeniowy typu PID, krokowy, dobór nastaw (ew. uzupełnienie) 10. Charakterystyki logarytmiczne, ich składanie i wyznaczanie zapasów modułu i fazy 11. Opis matematyczny układu ze sprzężeniem zwrotnym. Przekształcenia w zależności od sygnału wejściowego, punktu występowania zakłóceń itp. 12. Regulacja PID, regulacja kaskadowa, układy zamknięto-otwarte 13. Regulator stanu 14. Wyznaczanie parametrów jakości regulacji (uchybu statycznego) na podstawie modelu 15. Rodzaje układów nieliniowych, charakterystyki statyczne i dynamiczne układów nieliniowych 16. Stabilność układów nieliniowych, pierwsza i druga metoda Lapunowa 17. Metoda płaszczyzny fazowej 18. Metoda funkcji opisującej 19. Samostrojący się regulator PID 20. Opóźnienia w układach regulacji – aproksymacja Pade, predyktor Smitha <p>Ćwiczenia - 16 godzin</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. opis matematyczny obiektu – operatorowo i równaniami stanu 2. char. statyczne i dynamiczne 3. schematy blokowe – przekształcanie 4. kryterium Hurwitza 5. charakterystyki logarytmiczne wyznaczanie, składanie, Nyquist, zapas modułu i fazy 6. dokładność statyczna + zadania podsumowujące <p>Część laboratoryjna – 12 godzin</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kaskadowy układ regulacji 2. Samostrojenie PID 3. Regulator zmiennych stanu, sterowanie wahadłem (np. na stanowiskach Quanser) 4. Nieliniowy układ sterowania – regulacja dwupołożeniowa i trójpołożeniowa
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student: (MCHTR) Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane działy matematyki niezbędnej do modelowania i analizy cech zespołów, urządzeń oraz systemów mechatronicznych. (AR) Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia w zakresie matematyki niezbędne do opisu i analizy działania elementów, układów i systemów automatyki i robotyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1
Kod efektu	W2
Opis	Student: (MCHTR) Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady działania, eksploatacji i diagnostyki wybranych urządzeń i systemów mechatronicznych integrujących składowe mechaniczne, elektroniczne i informatyczne, na każdym etapie ich cyklu życia. (AR) Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu praktyczne zastosowania automatyki i robotyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5
Kod efektu	W3

Część I	
Opis	Student: (MCHTR) Zna i rozumie w zawansowanym stopniu metody analityczne i symulacyjne znajdujące zastosowanie w mechatronice. (AR) Zna i rozumie wybrane zasady analizy i syntezy ciągłych i dyskretnych układów sterowania i regulacji automatycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W8
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student: (MCHTR) Potrafi wykorzystując posiadaną wiedzę projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonywać typowe dla mechatroniki rozwiązania, urządzenia, systemy, procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów. (AR) Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę, formułować i rozwiązywać problemy oraz wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej związanej z automatyką i robotyką.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3
Kod efektu	U2
Opis	Student: (MCHTR) Potrafi, wykorzystując posiadaną wiedzę, przeprowadzić krytyczną analizę sposobów funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania (AR) Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości fizycznych występujących w automatyce i robotyce. Potrafi zinterpretować uzyskane wyniki i wyciągnąć wnioski. Potrafi zinterpretować uzyskane wyniki i wyciągnąć wnioski. Potrafi komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii stosowanej w automatyce i robotyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U5, AR_U7
Kod efektu	U3
Opis	Student: (MCHTR) Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, pomiary i symulacje komputerowe oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski. (AR) Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę, formułować i rozwiązywać problemy oraz wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej związanej z automatyką i robotyką. Potrafi projektować zgodnie z zadaną specyfikacją oraz wykonywać typowe dla automatyki, robotyki i informatyki przemysłowej modele, urządzenia, algorytmy i systemy, używając odpowiednio dobranych metod, technik i narzędzi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3, AR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student: (MCHTR) Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści. (AR) Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K2

Część I

Opis	Student: (MCHTR) Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem interdyscyplinarnych problemów. (AR) Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych dla zagadnień automatyki, robotyki i informatyki przemysłowej oraz korzystania z opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2
Kod efektu	K3
Opis	Student: (MCHTR, AR) Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K5

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-4002
Nazwa przedmiotu	Układy i systemy cyfrowe
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S4-ISP-1140
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	26.00 h
Laboratorium	20.00 h
Projekt	4.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Sposoby reprezentacji informacji w arytmetycznych układach cyfrowych. Podstawowe złożone bloki logiczne układów cyfrowych. Architektura układów logiki konfigurowalnej FPGA Zastosowanie HDL do projektowania i syntezy cyfrowych układów logiki konfigurowalnej. Podstawy budowy systemów cyfrowych. Podstawy architektury systemów komputerowych. Laboratorium: Badanie właściwości funkcjonalnych podstawowych złożonych bloków układów logicznych Synteza, konfiguracja i badanie działania układów logiki konfigurowalnej FPGA Przetwarzanie A/C i C/ A Projekt: Projekt zastosowania układu FPGA.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student zna i rozumie zasadę działania, projektowania, wytwarzania, eksploatacji i urządzeń i systemów mechatronicznych wykorzystujących układy FPGA
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2, AR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie tendencje rozwojowe układów cyfrowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W4
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować i skonfigurować elektroniczny, cyfrowy układ sterujący wykorzystujący układy FPGA .
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4, AR_U5, AR_U8
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi, wykorzystując posiadaną wiedzę, przeprowadzić krytyczną analizę sposobów funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4, AR_U5
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje oraz uznać znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień elektronicznych układów cyfrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-4003
Nazwa przedmiotu	Programowanie mikrokontrolerów
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S4-ISP-1140
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	24.00 h
Laboratorium	16.00 h
Projekt	10.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Budowa mikrokontrolerów i podstawy ich działania. Specyfika programowania mikrokontrolerów. Systemy wspomagające tworzenie i debugowanie oprogramowania w układzie docelowym. Podstawowe zasoby mikrokontrolerów: zegary, linie wejść i wyjść, liczniki, system przerwań. Konfiguracja i działanie peryferiów analogowych i komunikacyjnych. Specjalizowane zasoby mikrokontrolerów. Energooszczędne tryby pracy.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy i działania mikrokontrolerów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie przygotowania oprogramowania dla modułów systemów mechatronicznych opartych na mikrokontrolerach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W6

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zaprojektować lub zmodyfikować oraz uruchomić i sprawdzić w systemie mikroprocesorowym algorytm sterowania pracą aktuatora na podstawie informacji z czujnika.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4, AR_U6
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi zaprojektować lub zmodyfikować oraz uruchomić i sprawdzić w systemie mikroprocesorowym algorytm realizujący dwukierunkową komunikację, w tym z komputerem PC.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4, AR_U6

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Poddaje krytyce wyniki swojej pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Dostrzega potrzebę aktualizacji swojej wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-4004
Nazwa przedmiotu	Elektrotechnika 2
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S4-ISP-1140
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	10.00 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	25	1.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	25
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	25

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Sieci elektryczne jedno i trzy fazowe; Budowa i zasada działania transformatora sieciowego; budowa i zasada działania oraz podstawowe parametry silników prądu elektrycznego prądu stałego i zmiennego; Źródła energii odnawialnej oraz magazyny energii; Zabezpieczenia urządzeń oraz sieci elektrycznej; Bezpieczeństwo pracy przy urządzeniach elektrycznych i zabezpieczenia przeciwporażeniowe. Laboratorium: Prowadzenie pomiarów elektrycznych w obwodów prądu zmiennego; Badanie parametrów silników elektrycznych; Badanie parametrów źródeł energii odnawialnej; Badanie parametrów sieci elektrycznej i zabezpieczeń.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą maszyn elektrycznych, silników elektrycznych oraz innych wybranych urządzeń elektrycznych oraz źródeł energii odnawialnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą sieci elektrycznych, zabezpieczeń nadprądowych i przeciwporażeniowych obwodów elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W4
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi wykonać pomiary parametrów sieci elektrycznej oraz wybranych parametrów charakteryzujących silniki elektryczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wykonać pomiary parametrów wybranych elementów oraz układów elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U5
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student jest godów komunikować się z wykorzystaniem zaawansowanych pojęć z zakresu elektrotechniki w celu zasięgnięcia opinii ekspertów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-AR000-ISP-4201
Nazwa przedmiotu	Sterowniki PLC/PAC
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S4-ISP-1140
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	25.00 h
Laboratorium	15.00 h
Projekt	10.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do sterowników PLC i PAC, 2. Podstawy działania sterowników PLC, 3. Języki programowania sterowników, 4. Programowanie i konfiguracja sterowników, 5. Sterowniki PAC – Architektura i programowanie 6. Komunikacja i protokoły przemysłowe, 7. Metody optymalizacji procesów dyskretnych. 8. Modelowanie procesów dyskretnych w środowisku sterowników PLC <p>Projekt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizacja zadania automatyzacji wybranego procesu. <p>Laboratorium:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Konfiguracja sprzętowa sterowników PLC, 2. Integracja modułów I/O, 3. Programowanie w języku Ladder i ST, 4. Projektowanie wizualizacji i konfiguracja panelu HMI 5. Wykorzystanie sterowników PLC do sterowania procesami dyskretnymi 6. Zaprogramowanie procesu dyskretnego na stanowisku sieci Asi.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia w zakresie fizyki niezbędne do opisu zjawisk i procesów fizycznych występujących w systemach, urządzeniach i obiektach automatyki i robotyki. Posiada wiedzę z zakresu działania sterowników PLC i PAC
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zasady, metody i narzędzia, służące do analizy i doboru elementów i układów mechanicznych stosowanych w systemach, urządzeniach mechatroniki i obiektach automatyki i robotyki. Posiada wiedzę z zakresu architektury systemów PLC/PAC
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3
Kod efektu	W3
Opis	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu praktyczne zastosowania automatyki i robotyki oraz zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady wytwarzania oprogramowania oraz wybranych urządzeń i systemów mechatronicznych, w tym ich elementów mechanicznych i elektronicznych. Posiada wiedzę z zakresu programowania sterowników PLC i PAC oraz ich przemysłowych zastosowań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi pracując zespołowo realizować zadania inżynierskie oraz ocenić pracochłonność zadania, prowadzić ocenę ekonomiczną rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich, oraz opracować harmonogram realizacji zadań z uwzględnieniem interdyscyplinarnej specyfiki rozwiązań mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U11
Kod efektu	U2

Część I

Opis	Potrafi wykorzystując posiadaną wiedzę projektować oraz wykonywać typowe dla mechatroniki rozwiązania, urządzenia, systemy, procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów oraz wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej związanej z automatyką i robotyką.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi wykorzystując posiadaną wiedzę, przeprowadzić krytyczną analizę sposobów funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania a następnie wybrać odpowiednie urządzenia i systemy automatyki i robotyki, jest w stanie je skonfigurować, zaprogramować, uruchomić oraz sprawdzić poprawność działania w realizacji określonego zadania. Student potrafi wykorzystać podstawowe języki programowania sterowników PLC
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U6

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych dla zagadnień automatyki, robotyki i informatyki przemysłowej oraz korzystania z opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-4WF3
Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne 3
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S4-ISP-1140
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	
Wychowanie fizyczne	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Zgodnie z Regulaminem przedmiotu
--------------------	----------------------------------

Tabela: Efekty uczenia się

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do wypełnienia zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego oraz inicjowania działań na rzecz interesu publicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K3

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-4JO2
Nazwa przedmiotu	Język obcy 2
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	IPROB-S4-ISP-1140
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	
Lektorat	60.00 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	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	100	4.00

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	40
---	----

03. Treści kształcenia

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

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie co najmniej B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U9

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-0401
Nazwa przedmiotu	Aparatura biomedyczna
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S4-ISP-1140
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	20.00 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	62	2.48
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	38	1.52
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	12
Razem	62

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	38
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: 1. Podstawowe pojęcia i zagadnienia związane z aparaturą biomechaniczną. 2. Konstrukcje aparatów do bezinwazyjnego obrazowania wnętrza obiektów żywych. 2. Rozwiązania konstrukcyjne dla sztucznych narządów ruchu człowieka. 3. Rozwiązania konstrukcyjne wykorzystywane w leczeniu i rehabilitacji. 3. Rozwiązania konstrukcyjne dla aparatury pomiarowo kontrolnej wielkości biomedycznych. 4. Technologie i rozwiązania konstrukcyjne w robotach humanoidalnych. 5. Technologie i rozwiązania konstrukcyjne w robotach pełzających 6. Technologie automatyzacji procesów biologicznych. 7. Technologie i narzędzia wykorzystywane przy tworzeniu modeli, odwzorowaniu geometrii obiektów bio. Laboratorium: 1. Odwzorowanie geometrii wybranego obiektu bio i utworzenie modelu przestrzennego 3D w systemie inżynierskim CAD (INVENTOR). 2. Wykonanie indywidualnego modelu 3D (projektu) geometrii wkładki ortopedycznej pod osobliwe wymagania wynikające z geometrii stopy. 3. Badania symulacyjne weryfikujące rozwiązanie wg przyjętego kryterium przy użyciu programowania ANSYS. 4. Pomiar wielkości biomechanicznych dla wybranego fragmentu narządu ruchu człowieka (zakresu ruchomości wy wybranym stawie), 5. Pomiar wielkości biomechanicznych aktywności mięśniowej techniką EMG. 6. Pomiar wielkości życiowych za pomocą różnych przyrządów pomiarowych mi. pulsu, ciśnienia krwi, nasycenia krwi tlenem.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę na temat opisu geometrii do celów tworzenia modeli i symulacji analizowanej konstrukcji na potrzeby walidacji rozwiązania konstrukcyjnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu sposób projektowania, wytwarzania, i weryfikacji założeń konstrukcyjnych, na każdym etapie ich cyklu życia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3
Kod efektu	W3
Opis	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne oraz zagadnienia z zakresu planowania badań symulacyjnych, interpretacji uzyskanych wyników i wnioskowania znajdujące zastosowanie w Mechatronice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3
Kod efektu	W4
Opis	Zna i rozumie tendencje rozwojowe rozwiązań technicznych wykorzystywanych w szeroko rozumianej mechatronice, także w kontekście rozwoju cywilizacyjnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W10
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wykorzystując posiadaną wiedzę formułować i rozwiązywać złożone nietypowe problemy w obszarze badań symulacyjnych układów mechatronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1

Część I

Kod efektu	U2
Opis	Potrafi korzystać z zasobów literaturowych, baz danych i innych źródeł, integrować informacje oraz wyciągać wnioski formułować opinie z użyciem narzędzi i technik informacyjno-komunikacyjnych dla zagadnień związanych z symulacjami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi, wykorzystując posiadaną wiedzę, przeprowadzić krytyczną analizę sposobów funkcjonowania istniejących narzędzi do rozwiązywania określonego problemu technicznego w tym wykorzystując je do obliczeń inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu wykorzystywać analityczne, symulacyjne i eksperymentalne oraz planować symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U5
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi korzystając ze znajomości terminologii fachowej stosowanej w zagadnieniach technicznych, komunikować się w stopniu wystarczającym do porozumiewania się w sprawach zawodowych z różnymi grupami odbiorców, upowszechniać w formie pisemnej lub prezentacji wyniki prac na temat realizowanego zadania w odniesieniu do badań symulacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U7
Kod efektu	U6
Opis	Potrafi pracując indywidualnie lub zespołowo realizować zadania inżynierskie oraz ocenić pracochłonność podejmowanych działań inżynierskich z uwzględnieniem interdyscyplinarnej specyfiki rozwiązań mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U10
Kod efektu	U7
Opis	Potrafi dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne, ekonomiczne, etyczne, samorozwojowe w realizowanych zadaniach z pracy inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U13

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem interdyscyplinarnych problemów związanych z badaniami symulacyjnymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2
Kod efektu	K3

Część I

Opis	Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych w tym: przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, dbałości o dorobek i tradycję zawodu. Ma świadomość jak realizowane przez niego zadania wpływają na otoczenie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K6

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-0402
Nazwa przedmiotu	Drgania układów mechanicznych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S4-ISP-1140
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	13.00 h
Laboratorium	12.00 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	25	1.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	25
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	25

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Omówienie podstawowych zagadnień teorii drgań mechanicznych, w tym drgań swobodnych i wymuszonych, wpływu tłumienia oraz właściwości sprężystych układów drgających. Analiza różnych typów drgań, takich jak harmoniczne, parametryczne i samowzbudne, oraz ich wpływu na układy techniczne. Przegląd metod redukcji drgań, w tym wibroizolacji oraz zastosowania teorii drgań w inżynierii mechatronicznej i automatyce. Laboratorium: Praktyczna analiza i symulacja drgań układów mechanicznych z wykorzystaniem narzędzi komputerowych. Badanie charakterystyk drgań swobodnych i wymuszonych, wpływu tłumienia oraz parametrów układu na jego dynamikę. Modelowanie zjawisk drganiowych, w tym drgań parametrycznych, samowzbudnych i wibroizolacji, w celu oceny ich wpływu na funkcjonowanie systemów inżynierskich.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu metody matematyczne i fizyczne niezbędne do analizy i modelowania drgań układów mechanicznych oraz ich wpływu na systemy mechatroniczne, automatyki i robotyki, uwzględniając zasady projektowania, eksploatacji i diagnostyki systemów poddanych działaniu drgań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W2, AR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie metody pomiarowe, analityczne, symulacyjne i eksperymentalne stosowane w analizie drgań oraz potrafi interpretować wyniki badań i ich wpływ na funkcjonowanie układów mechanicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5, AR_W6, AR_W7, AR_W9
Kod efektu	W3
Opis	Zna i rozumie tendencje rozwojowe oraz potrzebę korzystania z zasobów informacji i własności intelektualnej oraz jej ochrony.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W10, AR_W11
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi formułować i rozwiązywać problemy związane z drganiami w systemach mechatronicznych oraz automatyki i robotyki, dobierać odpowiednie metody i narzędzia analizy i symulacji oraz projektować rozwiązania minimalizujące negatywne skutki drgań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U2, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Umie efektywnie korzystać z literatury technicznej, narzędzi informatycznych oraz komunikować się w zakresie analizy drgań, prezentując wyniki badań oraz planować i realizować prace indywidualne i zespołowe nad zadaniami inżynierskimi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U10, AR_U11, AR_U12, AR_U5, AR_U8
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1

Część I

Opis	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, korzystania z opinii ekspertów oraz podejmowania świadomych decyzji w zakresie analizy i redukcji drgań w systemach technicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2
Kod efektu	K2
Opis	Rozumie społeczne i techniczne aspekty wpływu drgań na bezpieczeństwo i niezawodność systemów oraz jest gotów do inicjowania działań poprawiających komfort i funkcjonalność urządzeń mechatronicznych, automatyki i robotyki. Przestrzega zasad etyki inżynierskiej, dbając o jakość i niezawodność projektowanych systemów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K3, AR_K4, AR_K6

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-0415
Nazwa przedmiotu	Termodynamika
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S4-ISP-1140
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	16.00 h
Laboratorium	9.00 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	26	1.04
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	24	0.96
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	25
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	26

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	24
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Podstawowe pojęcia termodynamiki (układ i jego granice, stan równowagi, temperatura, ciśnienie objętość, potencjał chemiczny), zerowa zasada termodynamiki. Ciepło i praca, energia wewnętrzna, ciepło właściwe, pierwsza zasada termodynamiki. Entropia: druga zasada termodynamiki, silniki cieplne, cykl Carnota i temperatura, bezwzględna, trzecia zasada termodynamiki. Potencjały termodynamiczne: entalpia, energia swobodna, związki potencjałów termodynamicznych z ciepłem i pracą. Równania stanu: gaz doskonały, układy rzeczywiste. Równowagi fazowe i ich graficzna reprezentacja – diagramy fazowe, przemiany fazowe. Termodynamika mieszanin: roztwory, rozpuszczalność, lotność. Zjawiska transportu ciepła, masy i ładunku elektrycznego: czwarta zasada termodynamiki. Termodynamika a opis mikroskopowy układu – zarys statystycznych podstaw termodynamiki. Wybrane metody analizy termicznej: kalorymetria, termogravimetria, analiza termomechaniczna. . 1. Wpływ zawartości soli na obniżenie temperatur krzepnięcia wody – analiza skaningowej kalorymetrii różnicowej (3h) 2. Rozkład szczawianu wapnia – różnicowa analiza termiczna z jednoczesnym pomiarem termogravimetrycznym (3h) 3. Badanie współczynnika rozszerzalności cieplnej ciał stałych – analiza termomechaniczna (3h)
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawowe pojęcia i zagadnienia z zakresu termodynamiki (z elementami fizyki statystycznej) oraz ukazanie termodynamiki jako praktycznej dziedziny wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W3
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Zdobywa umiejętności z zakresu pracy w laboratorium i samodzielnego prowadzenia w nim doświadczeń oraz analizy danych pomiarowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Umie realizować w sposób rzetelny i odpowiedzialny postawione zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-0403
Nazwa przedmiotu	Elementy ergonomii i wzornictwa przemysłowego w projektowaniu
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S4-ISP-1140
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	26.00 h
Ćwiczenia	24.00 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	52	2.08
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	48	1.92
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	52

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	48
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Część wykładowa – Przedstawienie problematyki definiowania funkcji przedmiotu i tworzenia jego formy. Przekazanie zasad projektowania ergonomicznego i wykorzystywania ergonomii i antropometrii w projektowaniu. Omówienie wpływ czynników zewnętrznych oraz cech projektanta na projektowane formy. Zasady identyfikacji wizualnej produktów Część ćwiczeniowa Analiza formy istniejących przedmiotów, opracowanie form przedmiotów i urządzeń pod kątem funkcjonalnym. Projektowanie z wykorzystaniem zasad ergonomii. Opracowanie instrukcji graficznej.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Absolwent zna zasady i reguły projektowania ergonomicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Absolwent zna i rozumie zasady zbierania, przetwarzania i stosowania danych antropometryczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W3
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Absolwent potrafi opracować formę zewnętrzną urządzenia o zadanej funkcji i przedstawić ją w formie graficznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Umie sporządzić dokumentację rysunkową projektowanych urządzeń z uwzględnieniem sposobu ich montażu i użytkowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi wykorzystać w projektowaniu dane antropometryczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi zastosować reguły i zasady ergonomii w projektowanym urządzeniu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Absolwent umie zaproponować formę projektowanego urządzenia z wykorzystaniem zasad i reguł ergonomii oraz dopasowaną do kontekstu kulturowego i społecznego jego przyszłego wykorzystania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K3, AR_K4

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-5001
Nazwa przedmiotu	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów jednowymiarowych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S5-ISP-1140
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	13.00 h
Projekt	12.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	58	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	25
Inne godziny kontaktowe	8
Razem	33

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Podstawowe pojęcia dotyczące sygnałów, ich klasyfikacja i główne charakterystyki. Próbkowanie sygnałów. Układy dyskretne w dziedzinie czasu i w dziedzinie operatorowej. Dyskretne sygnały harmoniczne. Trygonometryczny szereg Fouriera. Dyskretna transformata Fouriera. Widmo sygnału dyskretnego i jego właściwości. Algorytm wyznaczania szybkiej transformaty Fouriera. Charakterystyka częstotliwościowa filtru. Rekursywne i nierekursywne filtry cyfrowe. Zasady projektowania filtrów cyfrowych i wymagania im stawiane. Efekty kwantowania w filtrach cyfrowych. Projekt: Zapoznanie z funkcjami wybranego środowiska programistycznego w zagadnieniach cyfrowego przetwarzania sygnałów. Realizacja algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów, w tym realizacja filtru cyfrowego.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student zna i rozumie teoretyczne podstawy cyfrowego przetwarzania sygnałów jednowymiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Student zna ograniczenia i praktyczne uwarunkowania cyfrowego przetwarzania sygnałów jednowymiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W4
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi dokonać analizy sygnałów jednowymiarowych w dziedzinie czasu i częstotliwości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi wykorzystywać środowisko programistyczne do cyfrowego przetwarzania sygnałów jednowymiarowych, w tym filtracji cyfrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student jest gotów do samodzielnego wykonania niezbędnych obliczeń, do krytycznej oceny przedstawionego rozwiązania i zaproponowania modyfikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-5002
Nazwa przedmiotu	Cyfrowe przetwarzanie obrazów
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S5-ISP-1140
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	10.00 h
Zajęcia komputerowe	10.00 h
Projekt	5.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2
---------------------	---

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	58	2.32 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	25
Inne godziny kontaktowe	8
Razem	33

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Detektory CCD/CMOS. Właściwości wzroku człowieka vs detektor cyfrowy. Przestrzenie barw. Operacje: geometryczne, arytmetyczne, filtracji i morfologiczne. Korelacja. Transformaty: Fouriera, falkowa, Hough'a. Rozpoznawanie obrazu. Zastosowania splotowych sieci neuronowych. Ćwiczenia: Wstęp do wybranego narzędzia programistycznego. Operacje geometryczne. Operacje arytmetyczne. Binarizacja i korelacja. Filtracja w dziedzinie obrazu. Filtracja w dziedzinie częstości przestrzennych. Operacje morfologiczne. Rozpoznawanie obrazu. Transformata falkowa i Hough'a. Splotowe sieci neuronowe. Projekt: Student wybiera jeden z 5 dostępnych tematów z przetwarzania 2D. Zadanie polega na samodzielnym opracowaniu ścieżki przetwarzania od pobrania obrazu z kamery do rozpoznania wymaganych obiektów i ich cech.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zrozumienie podstaw przetwarzania obrazów z detektorów cyfrowych 2D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W6
Kod efektu	W2
Opis	Zrozumienie podstaw przetwarzania obrazów z detektorów cyfrowych 2D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W4, AR_W7, AR_W9
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Umiejętność analizy (cechy statystyczne i energetyczne), przetworzenia (filtracja) i rozpoznania obrazu (identyfikacja i lokalizacja).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Umiejętność rozwiązywania złożonych problemów z przetwarzania i rozpoznawania obrazów z uwzględnieniem doboru właściwych metod pod kątem osiągnięcia zdefiniowanego celu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-AR000-ISP-5001
Nazwa przedmiotu	Metody sztucznej inteligencji
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S5-ISP-1140
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	25.00 h
Zajęcia komputerowe	15.00 h
Projekt	10.00 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	55	2.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	105	4.20 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	55

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Prezentacja podstawowych zagadnień z obszaru wybranych technik metod sztucznej inteligencji, w zakresie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • systemów rozmytych – podstawy teorii zbiorów rozmytych, wnioskowanie rozmyte, modelowanie rozmyte, rozmyte sieci neuronowe, metody ekstrakcji reguł z danych, synteza regulatorów rozmytych, projektowanie sensorów wirtualnych, przykłady zastosowań w automatyce i diagnostyce; • sztucznych sieci neuronowych – podstawowe i zaawansowane struktury i modele sieci neuronowych, algorytmy uczenia sieci, przygotowanie danych uczących i prowadzenie procesu uczenia, przykładowe zastosowania. • algorytmów ewolucyjne - wprowadzenie do algorytmów ewolucyjnych, właściwości i wybrane zastosowania algorytmów ewolucyjnych. <p>Zakres obejmuje prezentację części teoretycznej oraz przykłady praktycznych zastosowań.</p>
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie podstawowe zasady działania algorytmów logiki rozmytej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5, AR_W7, AR_W9
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie podstawowe zasady działania algorytmów sztucznych sieci neuronowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5, AR_W7, AR_W9
Kod efektu	W3
Opis	Zna i rozumie podstawowe zasady działania algorytmów genetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5, AR_W7, AR_W9
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zrealizować implementację algorytmów logiki rozmytej na przykładach z obszaru automatyki i robotyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4, AR_U6
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi zrealizować implementację algorytmów sztucznych sieci neuronowych na przykładach z obszaru automatyki i robotyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4, AR_U6
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi zrealizować implementację algorytmów genetycznych na przykładach z obszaru automatyki i robotyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4, AR_U6
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Ma świadomość złożoności rozwiązań z zastosowaniem wybranych metod sztucznej inteligencji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2
Kod efektu	K2

Część I

Opis	Ma świadomość potencjalnej innowacyjności rozwiązań z zastosowaniem wybranych metod sztucznej inteligencji oraz ich wpływu na codzienną działalność człowieka, głównie w obszarze zastosowań przemysłowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-AR000-ISP-5002
Nazwa przedmiotu	Komputerowe systemy sterowania i monitorowania
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S5-ISP-1140
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	20.00 h
Laboratorium	15.00 h
Projekt	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	58	2.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	108	4.32 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	8
Razem	58

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Rodzaje i struktury funkcjonalne oraz sprzętowe systemów automatyki. Języki programowania, rozwiązania sieciowe. Ogólna charakterystyka, zakres zastosowania oraz wybrane rozwiązania komputerowych systemów sterowania, monitorowania i zarządzania procesami przemysłowymi, w tym rozwiązania klasy: proste interfejsy maszyn i urządzeń (HMI), systemy nadrzędnego sterowania i akwizycji danych (SCADA) współpracujące ze sterownikami PLC, rozproszone systemy sterowania (DCS) oraz wybrane rozwiązania systemów zarządzania produkcją (MES). Zagadnienia integracji systemów informatycznych w przemyśle.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie podstawowe struktury komputerowych systemów sterowania i monitorowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5, AR_W7
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie podstawowe zadania i obszar zastosowania komputerowych systemów sterowania i monitorowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5, AR_W7
Kod efektu	W3
Opis	Zna przykładowe systemy komputerowych systemów sterowania i monitorowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5, AR_W7
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi przeprowadzić konfigurację wybranych komputerowych systemów sterowania i monitorowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U6
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi dokonać analizę porównawczą wybranych komputerowych systemów sterowania i monitorowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U6
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi krytycznie przeanalizować strukturę i zakres zastosowania wybranego systemu komputerowego sterowania i monitorowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U6
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Ma świadomość realizowanych zadań oraz wpływu na rosnący stopień automatyzacji oraz działania operatorów i służby utrzymania ruchu przez komputerowe systemy sterowania i monitorowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2
Kod efektu	K2
Opis	Ma świadomość wpływu na rosnący stopień automatyzacji oraz działania operatorów i służby utrzymania ruchu przez komputerowe systemy sterowania i monitorowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARAUT-ISP-5001
Nazwa przedmiotu	Automatyka 3: Zaawansowane układy sterowania
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S5-ISP-1140
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

Projekt	20.00 h
Wykład	20.00 h
Ćwiczenia	10.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	<p>Modelowanie układów z czasem ciągłym – transmitancja i opis w przestrzeni stanu.</p> <p>Modelowanie układów z czasem dyskretnym – transmitancja i opis w przestrzeni stanu.</p> <p>Sterowalność i obserwowalność układu. Stabilność układu.</p> <p>Obserwator stanu układu.</p> <p>Sprzężenie od stanu układu, przesuwanie biegunów.</p> <p>Sterowanie optymalne – regulator LQR.</p> <p>Regulacja wielowarstwowa i wprowadzenie do sterowania predykcyjnego.</p>
--------------------	--

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie metody analizy i projektowania ciągłych i dyskretnych układów regulacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zaprojektować, zasymulować i przetestować układ sterowania dla systemu mechatronicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi brać udział w pracach zespołu projektowego dla opracowującego urządzenie mechatroniczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U5, AR_U6, AR_U9
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Ma świadomość potrzeby samokształcenia, poszerzania wiedzy i dostosowywania jej do zmieniających się warunków zewnętrznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-0000-ISP-5JO3
Nazwa przedmiotu	Język obcy 3
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	IPAUT-S5-ISP-1140
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	
Lektorat	60.00 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	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	100	4.00

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	40
---	----

03. Treści kształcenia

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

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrąfi posługiwać się językiem obcym na poziomie co najmniej B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U9

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-5HES
Nazwa przedmiotu	Przedmiot Humanistyczno-ekonomiczno-społeczny 1
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S5-ISP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

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

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Przedmioty rozwija umiejętności humanistyczne, ekonomiczne lub społeczne stanowiące kontekst pracy inżyniera. Uczestnik kursu zdobywa wiedzę na wybrany temat z zakresu np. ekonomii, przedsiębiorczości, prawa własności intelektualnej, ekologii, kontekstu kulturowego, kompetencji społecznych, kompetencji interpersonalnych, samorozwoju lub innych obszarów zależnie od wyboru studenta w jego ścieżce rozwoju na studiach.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I

Opis	Wiedza z wybranego zakresu tematycznego: humanistycznego, ekonomicznego lub społecznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W11

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne lub ekonomiczne lub społeczne, etyczne lub samorozwojowe w pracy inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U10

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do podejmowania różnych ról społecznych w pracy zawodowej inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2, AR_K3, AR_K4, AR_K6

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARIPM-ISP-5001
Nazwa przedmiotu	Inżynieria oprogramowania
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S5-ISP-1140
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

Projekt	24.00 h
Wykład	20.00 h
Ćwiczenia	6.00 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	55	2.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	105	4.20 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	55

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Cykl tworzenia oprogramowania. Stosowane metodologie i paradygmaty. Praca w zespole - role uczestników projektu. Analiza funkcjonalna i biznesowa. Paradygmat obiektowy programowania – definicje. Modelowanie systemów. Reprezentacja graficzna modelu - UML. Widoki statyczne i dynamiczne, diagramy i ich elementy. Forward- i reverse engineering. Wzorce projektowe - co to jest i dlaczego warto je stosować. Omówienie podstawowych wzorców wraz z przykładowymi implementacjami. Narzędzia CASE – klasyfikacja, omówienie przykładowych. Testy oprogramowania – znaczenie, podział, metodologie. Narzędzia do zautomatyzowanego testowania, CI / CD. Zarządzanie projektem – ludzie i ich motywacja. Metodyki zarządzania.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie zasady projektowania i budowania niebanalnych aplikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W6
Kod efektu	W2
Opis	Potrafi oszacować koszt i nakład pracy przy tworzeniu oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W11
Kod efektu	W3
Opis	Rozumie potrzebę i zasady prawidłowego projektowania interfejsów aplikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W7
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wykorzystywać narzędzia CASE przy tworzeniu oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi tworzyć oprogramowanie w zespole projektowym, ze świadomością poszczególnych ról i ich odpowiedzialności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U10, AR_U11
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi przeprowadzić analizę funkcjonalną aplikacji, w tym odkryć potrzeby docelowych jej użytkowników
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U7
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Potrafi zaproponować i przeprowadzić testy oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARROB-ISP-5001
Nazwa przedmiotu	Sensoryka i napędy robotów
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S5-ISP-1140
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	20.00 h

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Wykład • Zadania urządzeń sensorycznych w technice robotyzacyjnej. • Przegląd wykorzystywanych w robotyce przetworników przemieszczeń liniowych i kątowych. • Przegląd wykorzystywanych w robotyce przetworników prędkości, przyspieszenia i siły, pomiary tensometryczne w robotyce. • Urządzenia sensoryczne związane z realizacją procesów chwytania lub procesów technologicznych. • Układy zabezpieczania przed kolizją, systemy lokacyjne robotów mobilnych. • Przykłady elementów napędowych (elektrycznych, pneumatycznych, hydraulicznych) i nastawczych, przykłady rozwiązań konstrukcyjnych. • Właściwości dynamiczne zespołu napęd – element wykonawczy. • Maszyny elektryczne stosowane w układach automatyki i robotyki: silniki prądu stałego, silniki indukcyjne, krokowe, liniowe, BLDC i ich właściwości oraz obszar zastosowań. • Podstawowe układy sterowania. • Przetwornice częstotliwości (falowniki): właściwości, podstawowe zastosowania. • Zasady eksploatacji i zabezpieczeń napędów. Laboratorium Badanie czujników przy projektowaniu robotów, kalibracja oraz wykorzystanie czujników do sterowania platforma mobilną. Badanie silników: prądu przemiennego, stałego, silników bezszczotkowych i innych. Sterowanie silnikami za pomocą przetwornic częstotliwości – falowników.</p>
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student posiada wiedzę dotyczącą przetworników i urządzeń pomiarowych stosowanych w automatyce/robotyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W2, AR_W3, AR_W4, AR_W5
Kod efektu	W2
Opis	Student posiada wiedzę dotyczącą napędów stosowanych w automatyce/robotyce, elementów wykonawczych, zasad elektronicznego sterowania silników, stabilizacji obrotów, metod pozycjonowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W2, AR_W3, AR_W4, AR_W5
Kod efektu	W3
Opis	Student posiada wiedzę dotyczącą sterowania napędem elektrycznym z wykorzystaniem sensorów, zna zasady stosowania osprzętu i zabezpieczeń silników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W2, AR_W3, AR_W4, AR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać urządzenia pomiarowe do celów realizacji danego pomiaru do zadań robotyzacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U5, AR_U6, AR_U7
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wybrać optymalny napęd z osprzętem do pojawiającego się problemu inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U5, AR_U6, AR_U7
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi podłączyć wybrany napęd i osprzęt do układu sterującego, skonfigurować falownik do pracy, dobrać zabezpieczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U5, AR_U6, AR_U7

Część I

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień automatyki/robotyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARROB-ISP-5002
Nazwa przedmiotu	Robotyka 2: Roboty manipulacyjne
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S5-ISP-1140
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	25.00 h
Laboratorium	18.00 h
Projekt	7.00 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	52	2.08
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	48	1.92
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	52

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	48
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: 1. Wprowadzenia do robotyki przemysłowej 2. Bezpieczeństwo maszynowe 3. Obsługa i programowanie robota 4. Dobre praktyki w programowaniu robotów 5. Pojęcie chwytania, dłoń ludzka 6. Klasyfikacja sposobów chwytania 7. Efektory robotów – chwytaki i narzędzia 8. Chwytaki: pneumatyczne, elektryczne i magnetyczne 9. Chwytaki adaptacyjne 10. Narzędzia robotów stosowane w różnych aplikacjach 11. Dodatkowe wyposażenie robotów: czujniki siły, systemy wymiany narzędzia 12. Budowa stanowisk zrobotyzowanych Laboratorium: 1. Programowanie robotów: pętle, instrukcje warunkowe, rejestry 2. Obsługa sygnałów wejść/wyjść 3. Paletyzacja: własny algorytm 4. Paletyzacja: wykorzystanie dodatku do paletyzacji 5. Testowanie różnych chwytaków 6. Obsługa systemu wymiany narzędzia Projekt: 1. Projekt stanowiska i elementów wyposażenia dla postawionego zadania (realizacja stanowiska i programowanie robota)
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Posiada wiedzę z zakresu budowy stanowisk zrobotyzowanych, komponentów i narzędzi robotów wykorzystanych w takich stanowiskach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3, AR_W5
Kod efektu	W2
Opis	Posiada wiedzę dotyczącą bezpieczeństwa związanego ze zrobotyzowanymi stanowiskami produkcyjnym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3, AR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi skonfigurować i programować robota przemysłowego do typowych aplikacji przemysłowych z właściwym operowaniem narzędziem robota.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3, AR_U6
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednie narzędzie do procesu obsługiwanego przez robota przemysłowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3, AR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi zaprojektować i zrealizować elementy stanowiska niezbędne do zrobotyzowanie prostej operacji np. pick & place lub montażu .
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3, AR_U4, AR_U6
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student wykorzystując zdobytą wiedzę zaprojektować zrobotyzowane stanowisko, dobrać do niego niezbędne komponenty oraz uwzględnić uwagi prowadzących przy wprowadzaniu modyfikacji do stanowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-5401
Nazwa przedmiotu	Matematyka 5: Metody numeryczne i statystyka matematyczna
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S5-ISP-1140
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
Projekt	20.00 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	64	2.56
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	114	4.56 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	14
Razem	64

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Liniowe układy równań. Przybliżone rozwiązywanie równań nieliniowych. Metody interpolacji. Metody aproksymacji. Różniczkowanie i całkowanie numeryczne. Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych. Podstawowe pojęcia statystyki matematycznej. Rozkłady zmiennej losowej dyskretnej i ciągłej. Estymacja punktowa i przedziałowa. Weryfikacja hipotez statystycznych. Analiza regresji i korelacji. Projekt: Cz. I. Rozwiązanie wybranych zagadnień numerycznych. Cz. II. Statystyczna analiza danych pomiarowych na wybranym przykładzie.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę z matematyki obejmującą metody numeryczne przydatne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1
Kod efektu	W2
Opis	Student ma podstawową wiedzę dotyczącą metod i sposobów wykonania analizy statystycznej danych pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W9
Kod efektu	W3
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą klasyfikacji metod numerycznych oraz statystycznych, wykorzystując odpowiednie własności i pojęcia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W9
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę numeryczną do rozwiązywanego zadania oraz zinterpretować wyniki obliczeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wykonać analizę regresji i korelacji oraz zinterpretować otrzymane wyniki analizy statystycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi zaimplementować i przetestować poznane algorytmy numeryczne oraz algorytmy statystycznej analizy danych w wybranym środowisku programistycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student jest gotów do samodzielnego wykonania niezbędnych obliczeń, do krytycznej oceny przedstawionego rozwiązania i zaproponowania modyfikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-5402
Nazwa przedmiotu	Matematyka 5: Metody numeryczne
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S5-ISP-1140
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	
Projekt	12.00 h	
Ćwiczenia	8.00 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	59	2.36
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	109	4.36 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	9
Razem	59

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Wykład: Dokładność obliczeniowa. Liniowe układy równań. Przybliżone rozwiązywanie równań nieliniowych. Wektory i wartości własne. Metody interpolacji i aproksymacji. Różniczkowanie i całkowanie numeryczne. Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych. Gradientowe i bezgradientowe techniki optymalizacji numerycznej. Ćwiczenia: Dokładność obliczeniowa. Gradientowe i bezgradientowe techniki optymalizacji numerycznej. Projekt: Rozwiązanie wybranych zagadnień numerycznych z wykorzystaniem pakietu Matlab.
--------------------	---

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę z matematyki obejmującą metody numeryczne przydatne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę w zakresie numerycznych metod optymalizacji używanych w praktyce inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W9
Kod efektu	W3
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą klasyfikacji metod numerycznych, wykorzystując odpowiednie własności i pojęcia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W9
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę numeryczną do rozwiązywanego zadania i zinterpretować otrzymane wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę optymalizacyjną do rozwiązywanego zadania i zinterpretować otrzymane wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi zaimplementować i przetestować poznane algorytmy numeryczne w wybranym środowisku programistycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student jest gotów do samodzielnego wykonania niezbędnych obliczeń, do krytycznej oceny przedstawionego rozwiązania i zaproponowania modyfikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-5403
Nazwa przedmiotu	Matematyka 5: Praktyczne zastosowania statystyki
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S5-ISP-1140
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
Zajęcia komputerowe	20.00 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	52	2.08
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	102	4.08 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	52

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<ul style="list-style-type: none">· Podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku prawdopodobieństwa statystyki· Estymacja punktowa: miary miejsca skupienia i rozproszenia wyników oraz kształtu rozkładu.· Estymacja przedziałowa: przedziały ufności i tolerancji.· Analiza rozkładu populacji generalnej. Wybrane modele probabilistyczne.· Popularne testy statystyczne: parametryczne i nieparametryczne. Przegląd najczęściej stosowanych statystyk testowych· Analiza wariancji jedno i wieloczynnikowa z jedną obserwacją i z powtórzeniami. Plany niekompletne gniazdowe i kwadratowe.· Wielowymiarowa analiza kowariancji i korelacji. Korelacje cząstkowe.· Wielowymiarowa analiza regresji. Modele wewnętrznie liniowe. ANOVA dla regresji. Metoda sumy najmniejszych kwadratów. Ocena jakości modelu. Wybór modelu. Obserwacje nietypowe i wpływowe.· Wiadomości wstępne do planowania eksperymentu. Normowanie danych. Plany dwupoziomowe kompletne i frakcyjne. Wpływy czynników.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student uzyskuje wiedzę na temat istoty oraz zastosowań metod statystyki opisowej, analizy wariancji, metod wielowymiarowej analizy kowariancji i korelacji oraz wielowymiarowej analizy regresji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W10, AR_W3, AR_W7, AR_W9
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student zdobywa umiejętności zastosowania oprogramowania specjalistycznego do rozwiązywania problemów związanych ze statystyczną analizą wyników badań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U10, AR_U11, AR_U12, AR_U2, AR_U3, AR_U5, AR_U6, AR_U8
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi pracować w zespole. Student potrafi, działając samodzielnie lub zespołowo, przeanalizować postawione przed nim zadanie i zaproponować jego rozwiązanie, pomimo braku instrukcji „prowadzącej krok po kroku”. Dodatkowo student docenia znaczenie profesjonalizmu naukowego w pracy inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2, AR_K4, AR_K5, AR_K6

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-5001
Nazwa przedmiotu	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów jednowymiarowych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S5-ISP-1140
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	13.00 h
Projekt	12.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	58	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	25
Inne godziny kontaktowe	8
Razem	33

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Podstawowe pojęcia dotyczące sygnałów, ich klasyfikacja i główne charakterystyki. Próbkowanie sygnałów. Układy dyskretne w dziedzinie czasu i w dziedzinie operatorowej. Dyskretne sygnały harmoniczne. Trygonometryczny szereg Fouriera. Dyskretna transformata Fouriera. Widmo sygnału dyskretnego i jego właściwości. Algorytm wyznaczania szybkiej transformaty Fouriera. Charakterystyka częstotliwościowa filtru. Rekursywne i nierekursywne filtry cyfrowe. Zasady projektowania filtrów cyfrowych i wymagania im stawiane. Efekty kwantowania w filtrach cyfrowych. Projekt: Zapoznanie z funkcjami wybranego środowiska programistycznego w zagadnieniach cyfrowego przetwarzania sygnałów. Realizacja algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów, w tym realizacja filtru cyfrowego.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student zna i rozumie teoretyczne podstawy cyfrowego przetwarzania sygnałów jednowymiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Student zna ograniczenia i praktyczne uwarunkowania cyfrowego przetwarzania sygnałów jednowymiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W4
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi dokonać analizy sygnałów jednowymiarowych w dziedzinie czasu i częstotliwości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi wykorzystywać środowisko programistyczne do cyfrowego przetwarzania sygnałów jednowymiarowych, w tym filtracji cyfrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student jest gotów do samodzielnego wykonania niezbędnych obliczeń, do krytycznej oceny przedstawionego rozwiązania i zaproponowania modyfikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-5002
Nazwa przedmiotu	Cyfrowe przetwarzanie obrazów
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S5-ISP-1140
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	10.00 h
Zajęcia komputerowe	10.00 h
Projekt	5.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2
---------------------	---

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	58	2.32 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	25
Inne godziny kontaktowe	8
Razem	33

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Detektory CCD/CMOS. Właściwości wzroku człowieka vs detektor cyfrowy. Przestrzenie barw. Operacje: geometryczne, arytmetyczne, filtracji i morfologiczne. Korelacja. Transformaty: Fouriera, falkowa, Hough'a. Rozpoznawanie obrazu. Zastosowania splotowych sieci neuronowych. Ćwiczenia: Wstęp do wybranego narzędzia programistycznego. Operacje geometryczne. Operacje arytmetyczne. Binarystacja i korelacja. Filtracja w dziedzinie obrazu. Filtracja w dziedzinie częstości przestrzennych. Operacje morfologiczne. Rozpoznawanie obrazu. Transformata falkowa i Hough'a. Splotowe sieci neuronowe. Projekt: Student wybiera jeden z 5 dostępnych tematów z przetwarzania 2D. Zadanie polega na samodzielnym opracowaniu ścieżki przetwarzania od pobrania obrazu z kamery do rozpoznania wymaganych obiektów i ich cech.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zrozumienie podstaw przetwarzania obrazów z detektorów cyfrowych 2D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W6
Kod efektu	W2
Opis	Zrozumienie podstaw przetwarzania obrazów z detektorów cyfrowych 2D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W4, AR_W7, AR_W9

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Umiejętność analizy (cechy statystyczne i energetyczne), przetworzenia (filtracja) i rozpoznania obrazu (identyfikacja i lokalizacja).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Umiejętność rozwiązywania złożonych problemów z przetwarzania i rozpoznawania obrazów z uwzględnieniem doboru właściwych metod pod kątem osiągnięcia zdefiniowanego celu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-AR000-ISP-5001
Nazwa przedmiotu	Metody sztucznej inteligencji
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S5-ISP-1140
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	25.00 h
Zajęcia komputerowe	15.00 h
Projekt	10.00 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	55	2.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	105	4.20 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	55

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Prezentacja podstawowych zagadnień z obszaru wybranych technik metod sztucznej inteligencji, w zakresie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • systemów rozmytych – podstawy teorii zbiorów rozmytych, wnioskowanie rozmyte, modelowanie rozmyte, rozmyte sieci neuronowe, metody ekstrakcji reguł z danych, synteza regulatorów rozmytych, projektowanie sensorów wirtualnych, przykłady zastosowań w automatyce i diagnostyce; • sztucznych sieci neuronowych – podstawowe i zaawansowane struktury i modele sieci neuronowych, algorytmy uczenia sieci, przygotowanie danych uczących i prowadzenie procesu uczenia, przykładowe zastosowania. • algorytmów ewolucyjne - wprowadzenie do algorytmów ewolucyjnych, właściwości i wybrane zastosowania algorytmów ewolucyjnych. <p>Zakres obejmuje prezentację części teoretycznej oraz przykłady praktycznych zastosowań.</p>
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie podstawowe zasady działania algorytmów logiki rozmytej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5, AR_W7, AR_W9
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie podstawowe zasady działania algorytmów sztucznych sieci neuronowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5, AR_W7, AR_W9
Kod efektu	W3
Opis	Zna i rozumie podstawowe zasady działania algorytmów genetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5, AR_W7, AR_W9
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zrealizować implementację algorytmów logiki rozmytej na przykładach z obszaru automatyki i robotyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4, AR_U6
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi zrealizować implementację algorytmów sztucznych sieci neuronowych na przykładach z obszaru automatyki i robotyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4, AR_U6
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi zrealizować implementację algorytmów genetycznych na przykładach z obszaru automatyki i robotyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4, AR_U6
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Ma świadomość złożoności rozwiązań z zastosowaniem wybranych metod sztucznej inteligencji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2
Kod efektu	K2

Część I

Opis	Ma świadomość potencjalnej innowacyjności rozwiązań z zastosowaniem wybranych metod sztucznej inteligencji oraz ich wpływu na codzienną działalność człowieka, głównie w obszarze zastosowań przemysłowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-AR000-ISP-5002
Nazwa przedmiotu	Komputerowe systemy sterowania i monitorowania
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S5-ISP-1140
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	20.00 h
Laboratorium	15.00 h
Projekt	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	58	2.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	108	4.32 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	8
Razem	58

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Rodzaje i struktury funkcjonalne oraz sprzętowe systemów automatyki. Języki programowania, rozwiązania sieciowe. Ogólna charakterystyka, zakres zastosowania oraz wybrane rozwiązania komputerowych systemów sterowania, monitorowania i zarządzania procesami przemysłowymi, w tym rozwiązania klasy: proste interfejsy maszyn i urządzeń (HMI), systemy nadrzędnego sterowania i akwizycji danych (SCADA) współpracujące ze sterownikami PLC, rozproszone systemy sterowania (DCS) oraz wybrane rozwiązania systemów zarządzania produkcją (MES). Zagadnienia integracji systemów informatycznych w przemyśle.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie podstawowe struktury komputerowych systemów sterowania i monitorowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5, AR_W7
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie podstawowe zadania i obszar zastosowania komputerowych systemów sterowania i monitorowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5, AR_W7
Kod efektu	W3
Opis	Zna przykładowe systemy komputerowych systemów sterowania i monitorowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5, AR_W7
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi przeprowadzić konfigurację wybranych komputerowych systemów sterowania i monitorowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U6
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi dokonać analizę porównawczą wybranych komputerowych systemów sterowania i monitorowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U6
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi krytycznie przeanalizować strukturę i zakres zastosowania wybranego systemu komputerowego sterowania i monitorowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U6
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Ma świadomość realizowanych zadań oraz wpływu na rosnący stopień automatyzacji oraz działania operatorów i służby utrzymania ruchu przez komputerowe systemy sterowania i monitorowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2
Kod efektu	K2
Opis	Ma świadomość wpływu na rosnący stopień automatyzacji oraz działania operatorów i służby utrzymania ruchu przez komputerowe systemy sterowania i monitorowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARIPM-ISP-5001
Nazwa przedmiotu	Inżynieria oprogramowania
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S5-ISP-1140
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

Projekt	24.00 h
Wykład	20.00 h
Ćwiczenia	6.00 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	55	2.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	105	4.20 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	55

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Cykl tworzenia oprogramowania. Stosowane metodologie i paradygmaty. Praca w zespole - role uczestników projektu. Analiza funkcjonalna i biznesowa. Paradygmat obiektowy programowania – definicje. Modelowanie systemów. Reprezentacja graficzna modelu - UML. Widoki statyczne i dynamiczne, diagramy i ich elementy. Forward- i reverse engineering. Wzorce projektowe - co to jest i dlaczego warto je stosować. Omówienie podstawowych wzorców wraz z przykładowymi implementacjami. Narzędzia CASE – klasyfikacja, omówienie przykładowych. Testy oprogramowania – znaczenie, podział, metodologie. Narzędzia do zautomatyzowanego testowania, CI / CD. Zarządzanie projektem – ludzie i ich motywacja. Metodyki zarządzania.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie zasady projektowania i budowania niebanalnych aplikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W6
Kod efektu	W2
Opis	Potrafi oszacować koszt i nakład pracy przy tworzeniu oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W11
Kod efektu	W3
Opis	Rozumie potrzebę i zasady prawidłowego projektowania interfejsów aplikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W7
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wykorzystywać narzędzia CASE przy tworzeniu oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi tworzyć oprogramowanie w zespole projektowym, ze świadomością poszczególnych ról i ich odpowiedzialności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U10, AR_U11
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi przeprowadzić analizę funkcjonalną aplikacji, w tym odkryć potrzeby docelowych jej użytkowników
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U7
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Potrafi zaproponować i przeprowadzić testy oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-0000-ISP-5JO3
Nazwa przedmiotu	Język obcy 3
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S5-ISP-1140
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	
Lektorat	60.00 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	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	100	4.00

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	40
---	----

03. Treści kształcenia

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

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrąfi posługiwać się językiem obcym na poziomie co najmniej B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U9

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-5HES
Nazwa przedmiotu	Przedmiot Humanistyczno-ekonomiczno-społeczny 1
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S5-ISP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

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

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Przedmioty rozwija umiejętności humanistyczne, ekonomiczne lub społeczne stanowiące kontekst pracy inżyniera. Uczestnik kursu zdobywa wiedzę na wybrany temat z zakresu np. ekonomii, przedsiębiorczości, prawa własności intelektualnej, ekologii, kontekstu kulturowego, kompetencji społecznych, kompetencji interpersonalnych, samorozwoju lub innych obszarów zależnie od wyboru studenta w jego ścieżce rozwoju na studiach.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I

Opis	Wiedza z wybranego zakresu tematycznego: humanistycznego, ekonomicznego lub społecznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W11

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne lub ekonomiczne lub społeczne, etyczne lub samorozwojowe w pracy inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U10

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do podejmowania różnych ról społecznych w pracy zawodowej inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2, AR_K3, AR_K4, AR_K6

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARROB-ISP-5001
Nazwa przedmiotu	Sensoryka i napędy robotów
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S5-ISP-1140
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	20.00 h

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Wykład • Zadania urządzeń sensorycznych w technice robotyzacyjnej. • Przegląd wykorzystywanych w robotyce przetworników przemieszczeń liniowych i kątowych. • Przegląd wykorzystywanych w robotyce przetworników prędkości, przyspieszenia i siły, pomiary tensometryczne w robotyce. • Urządzenia sensoryczne związane z realizacją procesów chwytania lub procesów technologicznych. • Układy zabezpieczania przed kolizją, systemy lokacyjne robotów mobilnych. • Przykłady elementów napędowych (elektrycznych, pneumatycznych, hydraulicznych) i nastawczych, przykłady rozwiązań konstrukcyjnych. • Właściwości dynamiczne zespołu napęd – element wykonawczy. • Maszyny elektryczne stosowane w układach automatyki i robotyki: silniki prądu stałego, silniki indukcyjne, krokowe, liniowe, BLDC i ich właściwości oraz obszar zastosowań. • Podstawowe układy sterowania. • Przetwornice częstotliwości (falowniki): właściwości, podstawowe zastosowania. • Zasady eksploatacji i zabezpieczeń napędów. Laboratorium Badanie czujników przy projektowaniu robotów, kalibracja oraz wykorzystanie czujników do sterowania platforma mobilną. Badanie silników: prądu przemiennego, stałego, silników bezszczotkowych i innych. Sterowanie silnikami za pomocą przetwornic częstotliwości – falowników.</p>
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student posiada wiedzę dotyczącą przetworników i urządzeń pomiarowych stosowanych w automatyce/robotyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W2, AR_W3, AR_W4, AR_W5
Kod efektu	W2
Opis	Student posiada wiedzę dotyczącą napędów stosowanych w automatyce/robotyce, elementów wykonawczych, zasad elektronicznego sterowania silników, stabilizacji obrotów, metod pozycjonowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W2, AR_W3, AR_W4, AR_W5
Kod efektu	W3
Opis	Student posiada wiedzę dotyczącą sterowania napędem elektrycznym z wykorzystaniem sensorów, zna zasady stosowania osprzętu i zabezpieczeń silników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W2, AR_W3, AR_W4, AR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać urządzenia pomiarowe do celów realizacji danego pomiaru do zadań robotyzacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U5, AR_U6, AR_U7
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wybrać optymalny napęd z osprzętem do pojawiającego się problemu inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U5, AR_U6, AR_U7
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi podłączyć wybrany napęd i osprzęt do układu sterującego, skonfigurować falownik do pracy, dobrać zabezpieczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U5, AR_U6, AR_U7

Część I

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień automatyki/robotyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARROB-ISP-5002
Nazwa przedmiotu	Robotyka 2: Roboty manipulacyjne
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S5-ISP-1140
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	25.00 h
Laboratorium	18.00 h
Projekt	7.00 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	52	2.08
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	48	1.92
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	52

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	48
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: 1. Wprowadzenia do robotyki przemysłowej 2. Bezpieczeństwo maszynowe 3. Obsługa i programowanie robota 4. Dobre praktyki w programowaniu robotów 5. Pojęcie chwytania, dłoń ludzka 6. Klasyfikacja sposobów chwytania 7. Efektory robotów – chwytaki i narzędzia 8. Chwytaki: pneumatyczne, elektryczne i magnetyczne 9. Chwytaki adaptacyjne 10. Narzędzia robotów stosowane w różnych aplikacjach 11. Dodatkowe wyposażenie robotów: czujniki siły, systemy wymiany narzędzia 12. Budowa stanowisk zrobotyzowanych Laboratorium: 1. Programowanie robotów: pętle, instrukcje warunkowe, rejestry 2. Obsługa sygnałów wejść/wyjść 3. Paletyzacja: własny algorytm 4. Paletyzacja: wykorzystanie dodatku do paletyzacji 5. Testowanie różnych chwytaków 6. Obsługa systemu wymiany narzędzia Projekt: 1. Projekt stanowiska i elementów wyposażenia dla postawionego zadania (realizacja stanowiska i programowanie robota)
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Posiada wiedzę z zakresu budowy stanowisk zrobotyzowanych, komponentów i narzędzi robotów wykorzystanych w takich stanowiskach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3, AR_W5
Kod efektu	W2
Opis	Posiada wiedzę dotyczącą bezpieczeństwa związanego ze zrobotyzowanymi stanowiskami produkcyjnym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3, AR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi skonfigurować i programować robota przemysłowego do typowych aplikacji przemysłowych z właściwym operowaniem narzędziem robota.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3, AR_U6
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednie narzędzie do procesu obsługiwanego przez robota przemysłowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3, AR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi zaprojektować i zrealizować elementy stanowiska niezbędne do zrobotyzowanie prostej operacji np. pick & place lub montażu .
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3, AR_U4, AR_U6
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student wykorzystując zdobytą wiedzę zaprojektować zrobotyzowane stanowisko, dobrać do niego niezbędne komponenty oraz uwzględnić uwagi prowadzących przy wprowadzaniu modyfikacji do stanowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARAUT-ISP-5001
Nazwa przedmiotu	Automatyka 3: Zaawansowane układy sterowania
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S5-ISP-1140
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

Projekt	20.00 h
Wykład	20.00 h
Ćwiczenia	10.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Modelowanie układów z czasem ciągłym – transmitancja i opis w przestrzeni stanu. Modelowanie układów z czasem dyskretnym – transmitancja i opis w przestrzeni stanu. Sterowalność i obserwowalność układu. Stabilność układu. Obserwator stanu układu. Sprzężenie od stanu układu, przesuwanie biegunów. Sterowanie optymalne – regulator LQR. Regulacja wielowarstwowa i wprowadzenie do sterowania predykcyjnego.
--------------------	---

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie metody analizy i projektowania ciągłych i dyskretnych układów regulacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zaprojektować, zasymulować i przetestować układ sterowania dla systemu mechatronicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi brać udział w pracach zespołu projektowego dla opracowującego urządzenie mechatroniczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U5, AR_U6, AR_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Ma świadomość potrzeby samokształcenia, poszerzania wiedzy i dostosowywania jej do zmieniających się warunków zewnętrznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-5401
Nazwa przedmiotu	Matematyka 5: Metody numeryczne i statystyka matematyczna
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S5-ISP-1140
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
Projekt	20.00 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	64	2.56
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	114	4.56 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	14
Razem	64

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Liniowe układy równań. Przybliżone rozwiązywanie równań nieliniowych. Metody interpolacji. Metody aproksymacji. Różniczkowanie i całkowanie numeryczne. Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych. Podstawowe pojęcia statystyki matematycznej. Rozkłady zmiennej losowej dyskretnej i ciągłej. Estymacja punktowa i przedziałowa. Weryfikacja hipotez statystycznych. Analiza regresji i korelacji. Projekt: Cz. I. Rozwiązanie wybranych zagadnień numerycznych. Cz. II. Statystyczna analiza danych pomiarowych na wybranym przykładzie.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę z matematyki obejmującą metody numeryczne przydatne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1
Kod efektu	W2
Opis	Student ma podstawową wiedzę dotyczącą metod i sposobów wykonania analizy statystycznej danych pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W9
Kod efektu	W3
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą klasyfikacji metod numerycznych oraz statystycznych, wykorzystując odpowiednie własności i pojęcia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W9
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę numeryczną do rozwiązywanego zadania oraz zinterpretować wyniki obliczeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wykonać analizę regresji i korelacji oraz zinterpretować otrzymane wyniki analizy statystycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi zaimplementować i przetestować poznane algorytmy numeryczne oraz algorytmy statystycznej analizy danych w wybranym środowisku programistycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student jest gotów do samodzielnego wykonania niezbędnych obliczeń, do krytycznej oceny przedstawionego rozwiązania i zaproponowania modyfikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-5402
Nazwa przedmiotu	Matematyka 5: Metody numeryczne
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S5-ISP-1140
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
Projekt	12.00 h
Ćwiczenia	8.00 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	59	2.36
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	109	4.36 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	9
Razem	59

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Wykład: Dokładność obliczeniowa. Liniowe układy równań. Przybliżone rozwiązywanie równań nieliniowych. Wektory i wartości własne. Metody interpolacji i aproksymacji. Różniczkowanie i całkowanie numeryczne. Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych. Gradientowe i bezgradientowe techniki optymalizacji numerycznej. Ćwiczenia: Dokładność obliczeniowa. Gradientowe i bezgradientowe techniki optymalizacji numerycznej. Projekt: Rozwiązanie wybranych zagadnień numerycznych z wykorzystaniem pakietu Matlab.
--------------------	---

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę z matematyki obejmującą metody numeryczne przydatne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę w zakresie numerycznych metod optymalizacji używanych w praktyce inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W9
Kod efektu	W3
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą klasyfikacji metod numerycznych, wykorzystując odpowiednie własności i pojęcia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W9
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę numeryczną do rozwiązywanego zadania i zinterpretować otrzymane wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę optymalizacyjną do rozwiązywanego zadania i zinterpretować otrzymane wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi zaimplementować i przetestować poznane algorytmy numeryczne w wybranym środowisku programistycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student jest gotów do samodzielnego wykonania niezbędnych obliczeń, do krytycznej oceny przedstawionego rozwiązania i zaproponowania modyfikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-5403
Nazwa przedmiotu	Matematyka 5: Praktyczne zastosowania statystyki
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S5-ISP-1140
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
Zajęcia komputerowe	20.00 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	52	2.08
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	102	4.08 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	52

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<ul style="list-style-type: none">· Podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku prawdopodobieństwa statystyki· Estymacja punktowa: miary miejsca skupienia i rozproszenia wyników oraz kształtu rozkładu.· Estymacja przedziałowa: przedziały ufności i tolerancji.· Analiza rozkładu populacji generalnej. Wybrane modele probabilistyczne.· Popularne testy statystyczne: parametryczne i nieparametryczne. Przegląd najczęściej stosowanych statystyk testowych· Analiza wariancji jedno i wieloczynnikowa z jedną obserwacją i z powtórzeniami. Plany niekompletne gniazdowe i kwadratowe.· Wielowymiarowa analiza kowariancji i korelacji. Korelacje cząstkowe.· Wielowymiarowa analiza regresji. Modele wewnętrznie liniowe. ANOVA dla regresji. Metoda sumy najmniejszych kwadratów. Ocena jakości modelu. Wybór modelu. Obserwacje nietypowe i wpływowość.· Wiadomości wstępne do planowania eksperymentu. Normowanie danych. Plany dwupoziomowe kompletne i frakcyjne. Wpływy czynników.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student uzyskuje wiedzę na temat istoty oraz zastosowań metod statystyki opisowej, analizy wariancji, metod wielowymiarowej analizy kowariancji i korelacji oraz wielowymiarowej analizy regresji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W10, AR_W3, AR_W7, AR_W9
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student zdobywa umiejętności zastosowania oprogramowania specjalistycznego do rozwiązywania problemów związanych ze statystyczną analizą wyników badań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U10, AR_U11, AR_U12, AR_U2, AR_U3, AR_U5, AR_U6, AR_U8
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi pracować w zespole. Student potrafi, działając samodzielnie lub zespołowo, przeanalizować postawione przed nim zadanie i zaproponować jego rozwiązanie, pomimo braku instrukcji „prowadzącej krok po kroku”. Dodatkowo student docenia znaczenie profesjonalizmu naukowego w pracy inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2, AR_K4, AR_K5, AR_K6

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-5001
Nazwa przedmiotu	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów jednowymiarowych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S5-ISP-1140
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	13.00 h
Projekt	12.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2
---------------------	---

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	58	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	25
Inne godziny kontaktowe	8
Razem	33

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Podstawowe pojęcia dotyczące sygnałów, ich klasyfikacja i główne charakterystyki. Próbkowanie sygnałów. Układy dyskretne w dziedzinie czasu i w dziedzinie operatorowej. Dyskretne sygnały harmoniczne. Trygonometryczny szereg Fouriera. Dyskretna transformata Fouriera. Widmo sygnału dyskretnego i jego właściwości. Algorytm wyznaczania szybkiej transformaty Fouriera. Charakterystyka częstotliwościowa filtru. Rekursywne i nierekursywne filtry cyfrowe. Zasady projektowania filtrów cyfrowych i wymagania im stawiane. Efekty kwantowania w filtrach cyfrowych. Projekt: Zapoznanie z funkcjami wybranego środowiska programistycznego w zagadnieniach cyfrowego przetwarzania sygnałów. Realizacja algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów, w tym realizacja filtru cyfrowego.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student zna i rozumie teoretyczne podstawy cyfrowego przetwarzania sygnałów jednowymiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Student zna ograniczenia i praktyczne uwarunkowania cyfrowego przetwarzania sygnałów jednowymiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W4
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi dokonać analizy sygnałów jednowymiarowych w dziedzinie czasu i częstotliwości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi wykorzystywać środowisko programistyczne do cyfrowego przetwarzania sygnałów jednowymiarowych, w tym filtracji cyfrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student jest gotów do samodzielnego wykonania niezbędnych obliczeń, do krytycznej oceny przedstawionego rozwiązania i zaproponowania modyfikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-5002
Nazwa przedmiotu	Cyfrowe przetwarzanie obrazów
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S5-ISP-1140
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	10.00 h
Zajęcia komputerowe	10.00 h
Projekt	5.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2
---------------------	---

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	58	2.32 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	25
Inne godziny kontaktowe	8
Razem	33

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Detektory CCD/CMOS. Właściwości wzroku człowieka vs detektor cyfrowy. Przestrzenie barw. Operacje: geometryczne, arytmetyczne, filtracji i morfologiczne. Korelacja. Transformaty: Fouriera, falkowa, Hough'a. Rozpoznawanie obrazu. Zastosowania splotowych sieci neuronowych. Ćwiczenia: Wstęp do wybranego narzędzia programistycznego. Operacje geometryczne. Operacje arytmetyczne. Binarystacja i korelacja. Filtracja w dziedzinie obrazu. Filtracja w dziedzinie częstości przestrzennych. Operacje morfologiczne. Rozpoznawanie obrazu. Transformata falkowa i Hough'a. Splotowe sieci neuronowe. Projekt: Student wybiera jeden z 5 dostępnych tematów z przetwarzania 2D. Zadanie polega na samodzielnym opracowaniu ścieżki przetwarzania od pobrania obrazu z kamery do rozpoznania wymaganych obiektów i ich cech.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zrozumienie podstaw przetwarzania obrazów z detektorów cyfrowych 2D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W6
Kod efektu	W2
Opis	Zrozumienie podstaw przetwarzania obrazów z detektorów cyfrowych 2D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W4, AR_W7, AR_W9
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Umiejętność analizy (cechy statystyczne i energetyczne), przetworzenia (filtracja) i rozpoznania obrazu (identyfikacja i lokalizacja).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Umiejętność rozwiązywania złożonych problemów z przetwarzania i rozpoznawania obrazów z uwzględnieniem doboru właściwych metod pod kątem osiągnięcia zdefiniowanego celu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-AR000-ISP-5001
Nazwa przedmiotu	Metody sztucznej inteligencji
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S5-ISP-1140
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	25.00 h
Zajęcia komputerowe	15.00 h
Projekt	10.00 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	55	2.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	105	4.20 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	55

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Prezentacja podstawowych zagadnień z obszaru wybranych technik metod sztucznej inteligencji, w zakresie: <ul style="list-style-type: none">• systemów rozmytych – podstawy teorii zbiorów rozmytych, wnioskowanie rozmyte, modelowanie rozmyte, rozmyte sieci neuronowe, metody ekstrakcji reguł z danych, synteza regulatorów rozmytych, projektowanie sensorów wirtualnych, przykłady zastosowań w automatyce i diagnostyce;• sztucznych sieci neuronowych – podstawowe i zaawansowane struktury i modele sieci neuronowych, algorytmy uczenia sieci, przygotowanie danych uczących i prowadzenie procesu uczenia, przykładowe zastosowania.• algorytmów ewolucyjne - wprowadzenie do algorytmów ewolucyjnych, właściwości i wybrane zastosowania algorytmów ewolucyjnych. Zakres obejmuje prezentację części teoretycznej oraz przykłady praktycznych zastosowań.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie podstawowe zasady działania algorytmów logiki rozmytej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5, AR_W7, AR_W9
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie podstawowe zasady działania algorytmów sztucznych sieci neuronowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5, AR_W7, AR_W9
Kod efektu	W3
Opis	Zna i rozumie podstawowe zasady działania algorytmów genetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5, AR_W7, AR_W9
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zrealizować implementację algorytmów logiki rozmytej na przykładach z obszaru automatyki i robotyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4, AR_U6
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi zrealizować implementację algorytmów sztucznych sieci neuronowych na przykładach z obszaru automatyki i robotyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4, AR_U6
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi zrealizować implementację algorytmów genetycznych na przykładach z obszaru automatyki i robotyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4, AR_U6
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Ma świadomość złożoności rozwiązań z zastosowaniem wybranych metod sztucznej inteligencji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2
Kod efektu	K2

Część I

Opis	Ma świadomość potencjalnej innowacyjności rozwiązań z zastosowaniem wybranych metod sztucznej inteligencji oraz ich wpływu na codzienną działalność człowieka, głównie w obszarze zastosowań przemysłowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARROB-ISP-5001
Nazwa przedmiotu	Sensoryka i napędy robotów
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S5-ISP-1140
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	20.00 h

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Wykład • Zadania urządzeń sensorycznych w technice robotyzacyjnej. • Przegląd wykorzystywanych w robotyce przetworników przemieszczeń liniowych i kątowych. • Przegląd wykorzystywanych w robotyce przetworników prędkości, przyspieszenia i siły, pomiary tensometryczne w robotyce. • Urządzenia sensoryczne związane z realizacją procesów chwytania lub procesów technologicznych. • Układy zabezpieczania przed kolizją, systemy lokacyjne robotów mobilnych. • Przykłady elementów napędowych (elektrycznych, pneumatycznych, hydraulicznych) i nastawczych, przykłady rozwiązań konstrukcyjnych. • Właściwości dynamiczne zespołu napęd – element wykonawczy. • Maszyny elektryczne stosowane w układach automatyki i robotyki: silniki prądu stałego, silniki indukcyjne, krokowe, liniowe, BLDC i ich właściwości oraz obszar zastosowań. • Podstawowe układy sterowania. • Przetwornice częstotliwości (falowniki): właściwości, podstawowe zastosowania. • Zasady eksploatacji i zabezpieczeń napędów. Laboratorium Badanie czujników przy projektowaniu robotów, kalibracja oraz wykorzystanie czujników do sterowania platforma mobilną. Badanie silników: prądu przemiennego, stałego, silników bezszczotkowych i innych. Sterowanie silnikami za pomocą przetwornic częstotliwości – falowników.</p>
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student posiada wiedzę dotyczącą przetworników i urządzeń pomiarowych stosowanych w automatyce/robotyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W2, AR_W3, AR_W4, AR_W5
Kod efektu	W2
Opis	Student posiada wiedzę dotyczącą napędów stosowanych w automatyce/robotyce, elementów wykonawczych, zasad elektronicznego sterowania silników, stabilizacji obrotów, metod pozycjonowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W2, AR_W3, AR_W4, AR_W5
Kod efektu	W3
Opis	Student posiada wiedzę dotyczącą sterowania napędem elektrycznym z wykorzystaniem sensorów, zna zasady stosowania osprzętu i zabezpieczeń silników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W2, AR_W3, AR_W4, AR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać urządzenia pomiarowe do celów realizacji danego pomiaru do zadań robotyzacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U5, AR_U6, AR_U7
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wybrać optymalny napęd z osprzętem do pojawiającego się problemu inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U5, AR_U6, AR_U7
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi podłączyć wybrany napęd i osprzęt do układu sterującego, skonfigurować falownik do pracy, dobrać zabezpieczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U5, AR_U6, AR_U7

Część I

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień automatyki/robotyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARROB-ISP-5002
Nazwa przedmiotu	Robotyka 2: Roboty manipulacyjne
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S5-ISP-1140
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	25.00 h
Laboratorium	18.00 h
Projekt	7.00 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	52	2.08
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	48	1.92
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	52

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	48
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: 1. Wprowadzenia do robotyki przemysłowej 2. Bezpieczeństwo maszynowe 3. Obsługa i programowanie robota 4. Dobre praktyki w programowaniu robotów 5. Pojęcie chwytania, dłoń ludzka 6. Klasyfikacja sposobów chwytania 7. Efektory robotów – chwytaki i narzędzia 8. Chwytaki: pneumatyczne, elektryczne i magnetyczne 9. Chwytaki adaptacyjne 10. Narzędzia robotów stosowane w różnych aplikacjach 11. Dodatkowe wyposażenie robotów: czujniki siły, systemy wymiany narzędzia 12. Budowa stanowisk zrobotyzowanych Laboratorium: 1. Programowanie robotów: pętle, instrukcje warunkowe, rejestry 2. Obsługa sygnałów wejść/wyjść 3. Paletyzacja: własny algorytm 4. Paletyzacja: wykorzystanie dodatku do paletyzacji 5. Testowanie różnych chwytaków 6. Obsługa systemu wymiany narzędzia Projekt: 1. Projekt stanowiska i elementów wyposażenia dla postawionego zadania (realizacja stanowiska i programowanie robota)
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Posiada wiedzę z zakresu budowy stanowisk zrobotyzowanych, komponentów i narzędzi robotów wykorzystanych w takich stanowiskach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3, AR_W5
Kod efektu	W2
Opis	Posiada wiedzę dotyczącą bezpieczeństwa związanego ze zrobotyzowanymi stanowiskami produkcyjnym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3, AR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi skonfigurować i programować robota przemysłowego do typowych aplikacji przemysłowych z właściwym operowaniem narzędziem robota.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3, AR_U6
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednie narzędzie do procesu obsługiwanego przez robota przemysłowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3, AR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi zaprojektować i zrealizować elementy stanowiska niezbędne do zrobotyzowanie prostej operacji np. pick & place lub montażu .
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3, AR_U4, AR_U6
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student wykorzystując zdobytą wiedzę zaprojektować zrobotyzowane stanowisko, dobrać do niego niezbędne komponenty oraz uwzględnić uwagi prowadzących przy wprowadzaniu modyfikacji do stanowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-0000-ISP-5JO3
Nazwa przedmiotu	Język obcy 3
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	IPROB-S5-ISP-1140
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	
Lektorat	60.00 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	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	100	4.00

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	40
---	----

03. Treści kształcenia

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

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrąfi posługiwać się językiem obcym na poziomie co najmniej B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U9

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-5HES
Nazwa przedmiotu	Przedmiot Humanistyczno-ekonomiczno-społeczny 1
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S5-ISP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

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

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Przedmioty rozwija umiejętności humanistyczne, ekonomiczne lub społeczne stanowiące kontekst pracy inżyniera. Uczestnik kursu zdobywa wiedzę na wybrany temat z zakresu np. ekonomii, przedsiębiorczości, prawa własności intelektualnej, ekologii, kontekstu kulturowego, kompetencji społecznych, kompetencji interpersonalnych, samorozwoju lub innych obszarów zależnie od wyboru studenta w jego ścieżce rozwoju na studiach.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I

Opis	Wiedza z wybranego zakresu tematycznego: humanistycznego, ekonomicznego lub społecznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W11

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne lub ekonomiczne lub społeczne, etyczne lub samorozwojowe w pracy inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U10

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do podejmowania różnych ról społecznych w pracy zawodowej inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2, AR_K3, AR_K4, AR_K6

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARIPM-ISP-5001
Nazwa przedmiotu	Inżynieria oprogramowania
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S5-ISP-1140
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	
Projekt	24.00 h
Wykład	20.00 h
Ćwiczenia	6.00 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	55	2.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	105	4.20 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	55

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Cykl tworzenia oprogramowania. Stosowane metodologie i paradygmaty. Praca w zespole - role uczestników projektu. Analiza funkcjonalna i biznesowa. Paradygmat obiektowy programowania – definicje. Modelowanie systemów. Reprezentacja graficzna modelu - UML. Widoki statyczne i dynamiczne, diagramy i ich elementy. Forward- i reverse engineering. Wzorce projektowe - co to jest i dlaczego warto je stosować. Omówienie podstawowych wzorców wraz z przykładowymi implementacjami. Narzędzia CASE – klasyfikacja, omówienie przykładowych. Testy oprogramowania – znaczenie, podział, metodologie. Narzędzia do zautomatyzowanego testowania, CI / CD. Zarządzanie projektem – ludzie i ich motywacja. Metodyki zarządzania.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie zasady projektowania i budowania niebanalnych aplikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W6
Kod efektu	W2
Opis	Potrafi oszacować koszt i nakład pracy przy tworzeniu oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W11
Kod efektu	W3
Opis	Rozumie potrzebę i zasady prawidłowego projektowania interfejsów aplikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W7
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wykorzystywać narzędzia CASE przy tworzeniu oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi tworzyć oprogramowanie w zespole projektowym, ze świadomością poszczególnych ról i ich odpowiedzialności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U10, AR_U11
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi przeprowadzić analizę funkcjonalną aplikacji, w tym odkryć potrzeby docelowych jej użytkowników
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U7
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Potrafi zaproponować i przeprowadzić testy oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-AR000-ISP-5002
Nazwa przedmiotu	Komputerowe systemy sterowania i monitorowania
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S5-ISP-1140
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	20.00 h
Laboratorium	15.00 h
Projekt	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	58	2.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	108	4.32 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	8
Razem	58

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Rodzaje i struktury funkcjonalne oraz sprzętowe systemów automatyki. Języki programowania, rozwiązania sieciowe. Ogólna charakterystyka, zakres zastosowania oraz wybrane rozwiązania komputerowych systemów sterowania, monitorowania i zarządzania procesami przemysłowymi, w tym rozwiązania klasy: proste interfejsy maszyn i urządzeń (HMI), systemy nadrzędnego sterowania i akwizycji danych (SCADA) współpracujące ze sterownikami PLC, rozproszone systemy sterowania (DCS) oraz wybrane rozwiązania systemów zarządzania produkcją (MES). Zagadnienia integracji systemów informatycznych w przemyśle.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie podstawowe struktury komputerowych systemów sterowania i monitorowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5, AR_W7
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie podstawowe zadania i obszar zastosowania komputerowych systemów sterowania i monitorowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5, AR_W7
Kod efektu	W3
Opis	Zna przykładowe systemy komputerowych systemów sterowania i monitorowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5, AR_W7
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi przeprowadzić konfigurację wybranych komputerowych systemów sterowania i monitorowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U6
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi dokonać analizę porównawczą wybranych komputerowych systemów sterowania i monitorowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U6
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi krytycznie przeanalizować strukturę i zakres zastosowania wybranego systemu komputerowego sterowania i monitorowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U6
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Ma świadomość realizowanych zadań oraz wpływu na rosnący stopień automatyzacji oraz działania operatorów i służby utrzymania ruchu przez komputerowe systemy sterowania i monitorowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2
Kod efektu	K2
Opis	Ma świadomość wpływu na rosnący stopień automatyzacji oraz działania operatorów i służby utrzymania ruchu przez komputerowe systemy sterowania i monitorowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARAUT-ISP-5001
Nazwa przedmiotu	Automatyka 3: Zaawansowane układy sterowania
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S5-ISP-1140
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	
Projekt	20.00 h
Wykład	20.00 h
Ćwiczenia	10.00 h

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Modelowanie układów z czasem ciągłym – transmitancja i opis w przestrzeni stanu. Modelowanie układów z czasem dyskretnym – transmitancja i opis w przestrzeni stanu. Sterowalność i obserwowalność układu. Stabilność układu. Obserwator stanu układu. Sprzężenie od stanu układu, przesuwanie biegunów. Sterowanie optymalne – regulator LQR. Regulacja wielowarstwowa i wprowadzenie do sterowania predykcyjnego.
--------------------	---

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie metody analizy i projektowania ciągłych i dyskretnych układów regulacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zaprojektować, zasymulować i przetestować układ sterowania dla systemu mechatronicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi brać udział w pracach zespołu projektowego dla opracowującego urządzenie mechatroniczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U5, AR_U6, AR_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Ma świadomość potrzeby samokształcenia, poszerzania wiedzy i dostosowywania jej do zmieniających się warunków zewnętrznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-5401
Nazwa przedmiotu	Matematyka 5: Metody numeryczne i statystyka matematyczna
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S5-ISP-1140
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
Projekt	20.00 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	64	2.56
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	114	4.56 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	14
Razem	64

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Liniowe układy równań. Przybliżone rozwiązywanie równań nieliniowych. Metody interpolacji. Metody aproksymacji. Różniczkowanie i całkowanie numeryczne. Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych. Podstawowe pojęcia statystyki matematycznej. Rozkłady zmiennej losowej dyskretnej i ciągłej. Estymacja punktowa i przedziałowa. Weryfikacja hipotez statystycznych. Analiza regresji i korelacji. Projekt: Cz. I. Rozwiązanie wybranych zagadnień numerycznych. Cz. II. Statystyczna analiza danych pomiarowych na wybranym przykładzie.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę z matematyki obejmującą metody numeryczne przydatne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1
Kod efektu	W2
Opis	Student ma podstawową wiedzę dotyczącą metod i sposobów wykonania analizy statystycznej danych pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W9
Kod efektu	W3
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą klasyfikacji metod numerycznych oraz statystycznych, wykorzystując odpowiednie własności i pojęcia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W9
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę numeryczną do rozwiązywanego zadania oraz zinterpretować wyniki obliczeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wykonać analizę regresji i korelacji oraz zinterpretować otrzymane wyniki analizy statystycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi zaimplementować i przetestować poznane algorytmy numeryczne oraz algorytmy statystycznej analizy danych w wybranym środowisku programistycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student jest gotów do samodzielnego wykonania niezbędnych obliczeń, do krytycznej oceny przedstawionego rozwiązania i zaproponowania modyfikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-5402
Nazwa przedmiotu	Matematyka 5: Metody numeryczne
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S5-ISP-1140
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	
Projekt	12.00 h	
Ćwiczenia	8.00 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	59	2.36
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	109	4.36 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	9
Razem	59

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Wykład: Dokładność obliczeniowa. Liniowe układy równań. Przybliżone rozwiązywanie równań nieliniowych. Wektory i wartości własne. Metody interpolacji i aproksymacji. Różniczkowanie i całkowanie numeryczne. Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych. Gradientowe i bezgradientowe techniki optymalizacji numerycznej. Ćwiczenia: Dokładność obliczeniowa. Gradientowe i bezgradientowe techniki optymalizacji numerycznej. Projekt: Rozwiązanie wybranych zagadnień numerycznych z wykorzystaniem pakietu Matlab.
--------------------	---

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę z matematyki obejmującą metody numeryczne przydatne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę w zakresie numerycznych metod optymalizacji używanych w praktyce inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W9
Kod efektu	W3
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą klasyfikacji metod numerycznych, wykorzystując odpowiednie własności i pojęcia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W9
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę numeryczną do rozwiązywanego zadania i zinterpretować otrzymane wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę optymalizacyjną do rozwiązywanego zadania i zinterpretować otrzymane wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi zaimplementować i przetestować poznane algorytmy numeryczne w wybranym środowisku programistycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student jest gotów do samodzielnego wykonania niezbędnych obliczeń, do krytycznej oceny przedstawionego rozwiązania i zaproponowania modyfikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-5403
Nazwa przedmiotu	Matematyka 5: Praktyczne zastosowania statystyki
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S5-ISP-1140
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
Zajęcia komputerowe	20.00 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	52	2.08
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	102	4.08 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	52

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<ul style="list-style-type: none">· Podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku prawdopodobieństwa statystyki· Estymacja punktowa: miary miejsca skupienia i rozproszenia wyników oraz kształtu rozkładu.· Estymacja przedziałowa: przedziały ufności i tolerancji.· Analiza rozkładu populacji generalnej. Wybrane modele probabilistyczne.· Popularne testy statystyczne: parametryczne i nieparametryczne. Przegląd najczęściej stosowanych statystyk testowych· Analiza wariancji jedno i wieloczynnikowa z jedną obserwacją i z powtórzeniami. Plany niekompletne gniazdowe i kwadratowe.· Wielowymiarowa analiza kowariancji i korelacji. Korelacje cząstkowe.· Wielowymiarowa analiza regresji. Modele wewnętrznie liniowe. ANOVA dla regresji. Metoda sumy najmniejszych kwadratów. Ocena jakości modelu. Wybór modelu. Obserwacje nietypowe i wpływowe.· Wiadomości wstępne do planowania eksperymentu. Normowanie danych. Plany dwupoziomowe kompletne i frakcyjne. Wpływy czynników.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student uzyskuje wiedzę na temat istoty oraz zastosowań metod statystyki opisowej, analizy wariancji, metod wielowymiarowej analizy kowariancji i korelacji oraz wielowymiarowej analizy regresji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W10, AR_W3, AR_W7, AR_W9
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student zdobywa umiejętności zastosowania oprogramowania specjalistycznego do rozwiązywania problemów związanych ze statystyczną analizą wyników badań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U10, AR_U11, AR_U12, AR_U2, AR_U3, AR_U5, AR_U6, AR_U8
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi pracować w zespole. Student potrafi, działając samodzielnie lub zespołowo, przeanalizować postawione przed nim zadanie i zaproponować jego rozwiązanie, pomimo braku instrukcji „prowadzącej krok po kroku”. Dodatkowo student docenia znaczenie profesjonalizmu naukowego w pracy inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2, AR_K4, AR_K5, AR_K6

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-6001
Nazwa przedmiotu	PBL3: Pracownia specjalnościowa
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S6-ISP-1140
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	
Zajęcia zintegrowane	50.00 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	75	3.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	75	3.00
Razem	150	6.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	25
Razem	75

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	75
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	<p>Przedmiot polega na rozwiązaniu postawionego zadani przez grupę studentów (około 5 osób). Postawiony problem będzie związany z wykorzystaniem dotychczas związanej wiedzy i umiejętności, zwłaszcza tej na kierunku i specjalności. Wybrane do realizacji problemy w miarę możliwości będą konsultowane z przedstawicielami otoczenia społecznego – gospodarczego (tak aby odpowiadały współczesnym zadaniom przed jakim staje inżynier). Swoje rozwiązania studenci prezentują podczas finałowej prezentacji.</p>
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Część I

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi indywidualnie oraz w grupie dokonać analizy postawionego problemu z zakresu studiowanego kierunku, dobrać odpowiednie środki do jego realizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U11, AR_U3, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi pracować w zespole w tym zaplanować i zrealizować projekt w określonym czasie uwzględniając jednocześnie konieczność pozyskania niezbędnej wiedzy i umiejętności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U10, AR_U11, AR_U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie, zaproponować jego modyfikacje oraz jest świadom znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-AR000-ISP-6001
Nazwa przedmiotu	Diagnostyka procesów przemysłowych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S6-ISP-1140
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
Projekt	10.00 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	28	1.12
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	53	2.12 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	25
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	28

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Prezentacja podstawowych zagadnień z obszaru prowadzenia automatycznej analizy diagnostycznej procesów przemysłowych oraz projektowania i implementacji algorytmów i systemów diagnostycznych dla tych procesów. Omawiane będą podstawowe zagadnienia związane z realizacją fazy detekcji, lokalizacji oraz elementów identyfikacji uszkodzeń.</p> <p>Przedstawione zostaną podstawy analizy teoretycznej wpływu uszkodzeń na wyznaczone sygnały diagnostyczne oraz zasady oceny uzyskiwanej wykrywalności i rozróżnialności uszkodzeń. Zaprezentowane zostaną ogólne zasady projektowania systemów bieżącej diagnostyki procesów.</p> <p>Zakres realizacji obejmuje prezentację części teoretycznej oraz przykłady praktycznych zastosowań, głównie poprzez realizację projektu i implementacji prostego systemu diagnostycznego.</p>
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie podstawowe zasady projektowania i działania algorytmów detekcyjnych dla urządzeń i procesów przemysłowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5, AR_W7
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie podstawowe zasady projektowania i działania algorytmów lokalizacji uszkodzeń dla urządzeń i procesów przemysłowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5, AR_W7
Kod efektu	W3
Opis	Zna i rozumie podstawowe zasady projektowania systemów diagnostycznych dla urządzeń i procesów przemysłowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5, AR_W7
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wykorzystać modelowanie i symulację na potrzeby realizacji algorytmów detekcji uszkodzeń dla przykładowego procesu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U6
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi zaprojektować relację diagnostyczną i zaimplementować mechanizm wnioskowania diagnostycznego dla przykładowego procesu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U6
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi zaprojektować i zaimplementować algorytmy systemu diagnostycznego dla przykładowego procesu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U6
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Ma świadomość złożoności konfiguracji oraz występujących niepewności działania systemów diagnostycznych dla procesów przemysłowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

Część I

Kod efektu	K2
Opis	Ma świadomość wpływu działania systemów diagnostycznych na operatorów oraz działanie służb utrzymania ruchu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-AR000-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Modelowanie i identyfikacja systemów
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S6-ISP-1140
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	22.00 h
Laboratorium	20.00 h
Projekt	8.00 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	55	2.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	105	4.20 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	55

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Przedmiot uczy modelowania systemów statycznych i dynamicznych na podstawie praw fizyki oraz danych pomiarowych. Obejmuje modelowanie fizyczne, tworzenie równań różniczkowych, dostrajanie modeli w Simulink, analizę danych (PCA, estymacja parametrów), budowę modeli liniowych i nieliniowych (Takagi-Sugeno, NARMAX), a także projektowanie, trenowanie i walidację sieci neuronowych (MLP, rekurencyjne) dla złożonych systemów dynamicznych.
--------------------	---

Część I**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna techniki budowania modeli statyki i dynamiki systemów i urządzeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2, AR_W9
Kod efektu	W2
Opis	Zna techniki planowania i wykonywania eksperymentów identyfikacyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W7
Kod efektu	W3
Opis	Rozumie korzyści wynikające ze stosowania modeli w projektowaniu systemów i urządzeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wykonać analizę archiwalnych danych pomiarowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi zaproponować strukturę modelu w oparciu o analizę zjawisk fizycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi dokonać estymacji parametrów modelu w oparciu o dane archiwalne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest świadomy ograniczeń modelowania i ryzyka wystąpienia błędów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-AR000-ISP-6003
Nazwa przedmiotu	Mechanika płynów
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S6-ISP-1140
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	16.00 h
Laboratorium	9.00 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	25	1.00
Razem	55	2.20 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	25
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	1. Podstawowe pojęcia i prawa mechaniki płynów 2. Statyka płynów 3. Równanie Bernoulli'ego i równania Eulera. 4. Dynamika płynów lepkich – równania Naviera-Stokesa (N-S). 5. Rozwiązania równań N-S dla prostych przypadków 6. Charakterystyka przepływów laminarnych i turbulentnych 7. Opory lokalne i na długości 8. Podstawowe informacje o pompach wirowych i wyporowych 9. Uderzenie hydrauliczne 10. Liczby podobieństwa zjawisk przepływowych i analiza wymiarowa 11. Zjawisko kawitacji 12. Wprowadzenie do numerycznej mechaniki płynów.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą podstaw fizycznych i rozumie procesy występujące w urządzeniach i procesach przemysłowych z obszaru mechaniki płynów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1
Kod efektu	W2
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu metodyki wykonywania analiz numerycznej mechaniki płynów do zastosowań przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2, AR_W9
Kod efektu	W3
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu planowania i wykonywania eksperymentu z zakresu podstawowych zagadnień mechaniki płynów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi rozwiązywać proste i bardziej zaawansowane zagadnienia praktyczne z obszaru transportu płynów wykorzystując dostępne narzędzie inżynierskie włącznie z nowoczesnymi metodami numerycznej mechaniki płynów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U10, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi zaplanować i wykonać eksperyment rzeczywisty i numeryczny a następnie dokonać analizy i syntezy uzyskanych wyników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U8, AR_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student zna pozatechniczne aspekty związane z projektowaniem z wykorzystaniem narzędzi CAE.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2
Kod efektu	K2
Opis	Student potrafi zaplanować i wykonać eksperyment rzeczywisty i numeryczny a następnie opracować wyniki pracując grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K6

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARAUT-ISP-6001
Nazwa przedmiotu	Automatyka 4: Automatyzacja procesów
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S6-ISP-1140
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	10.00 h
Projekt	10.00 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	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	110	4.40 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Struktura warstwowa systemów automatyki. Wymagania stawiane układom regulacji. Algorytmy regulacji. Struktury układów regulacji. Rozruch układów regulacji. Charakterystyki elementów automatyki i urządzeń technologicznych. Dobór urządzeń wykonawczych. Oznaczenia na schematach technologicznych. Proces projektowania, dokumentacja projektowa. Podstawowe informacje z zakresu mechaniki płynów, wymiany ciepła, termodynamiki. Liczby kryterialne. Wykres Moliera dla pary wodnej. Przemiany powietrza wilgotnego. Zasada działania pomp tłokowych i wirowych, przetworników pomiarowych. Metody regulacji przepływu. Uderzenie hydrauliczne. Metoda charakterystyk. Zasada działania wymienników ciepła rekuperatorowych i regeneratorów. Zasada działania kotłów, turbin, dyfuzorów, wyparek, werników, wirówek, kolumn destylacyjnych, suszarek, krystalizatorów, klimatyzatorów, płuczek powietrza, skraplaczy, reaktorów chemicznych i innych aparatów występujących w przemyśle. Układy regulacji stosowane do kontroli procesów występujących w powyższych aparatach. Tworzenie modeli analitycznych i numerycznych procesów technologicznych.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna zasadę działania aparatów technologicznych stosowanych w przemyśle i potrafi opisać proces technologiczny za pomocą modelu matematycznego (analitycznego lub numerycznego).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Posiada podstawy z zakresu mechaniki płynów, wymiany ciepła i termodynamiki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1
Kod efektu	W3
Opis	Zna podstawowe układy regulacji stosowane w przemyśle do kontroli procesów technologicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2
Kod efektu	W4
Opis	Student ma wiedzę z zakresu metod i narzędzi niezbędnych do analizy, projektowania, doboru elementów i sporządzania dokumentacji technicznej układów automatyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zamodelować i przeanalizować działanie aparatu technologicznego oraz sformułować stosowne wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U3, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi wykorzystać modelowanie numeryczne do rozwiązania problemu inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U3, AR_U4
Kod efektu	U3

Część I

Opis	Student potrafi zrealizować złożone zadania z zakresu automatyzacji w warunkach niepewności informacji wykorzystując dodatkowe źródła poddane przez studenta krytycznej analizie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U4, AR_U6, AR_U7
Kod efektu	U4
Opis	Student jest w stanie wykorzystać posiadaną wiedzę z zakresu automatyki w celu realizacji typowych dla działalności zawodowej zadań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4, AR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student zna pozatechniczne aspekty związane z automatyzacją procesów technologicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K5
Kod efektu	K2
Opis	Student jest świadomy niepełności wiedzy jednostki w czasie rozwiązywania zadań automatyki oraz konieczności konsultacji ekspertów w przypadku napotkania problemów z samodzielnym rozwiązaniem problemu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARAUT-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Urządzenia pomiarowe i wykonawcze automatyki
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S6-ISP-1140
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	25.00 h
Wykład	25.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Wykład</p> <ul style="list-style-type: none"> • Miejsce i właściwości urządzeń pomiarowych w automatyce. • Czujniki parametryczne a generacyjne. • Przegląd przetworników wykorzystywanych w automatyce: temperatury, ciśnienia i różnicy ciśnień, prędkości przepływu, poziomu, masy, przemieszczeń liniowych i kątowych. • Analizatory wilgoci, pH-metry • Urządzenia związane z realizacją zadań kontroli automatycznej: kontrola wizyjna, rentgenowska, wykrywanie metali • Przetworniki inteligentne, budowa systemu pomiarowego. • Przykłady elementów napędowych (elektrycznych, pneumatycznych, hydraulicznych) i nastawczych, przykłady rozwiązań konstrukcyjnych. • Właściwości dynamiczne zespołu napęd – element wykonawczy. • Maszyny elektryczne stosowane w układach automatyki i robotyki: silniki prądu stałego, silniki indukcyjne, krokowe, liniowe, BLDC i ich właściwości oraz obszar zastosowań. • Podstawowe układy sterowania. • Przetwornice częstotliwości (falowniki): właściwości, podstawowe zastosowania. • Zasady eksploatacji i zabezpieczeń napędów. <p>Laboratorium</p> <p>Badanie urządzeń pomiarowych automatyki do pomiaru temperatury, ciśnienia, przepływu i przemieszczenia liniowego i kątowego.</p> <p>Badanie silników: prądu przemiennego, stałego, silników bezszczotkowych i innych.</p> <p>Sterowanie silnikami za pomocą przetwornic częstotliwości – falowników.</p>
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student posiada wiedzę dotyczącą przetworników i urządzeń pomiarowych stosowanych w automatyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W2, AR_W3, AR_W4, AR_W5
Kod efektu	W2
Opis	Student posiada wiedzę dotyczącą napędów stosowanych w automatyce, elementów wykonawczych, zasad elektronicznego sterowania silników, stabilizacji obrotów, metod pozycjonowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W2, AR_W3, AR_W4, AR_W5
Kod efektu	W3
Opis	Student posiada wiedzę dotyczącą sterowania napędem elektrycznym z wykorzystaniem sensorów, zna zasady stosowania osprzętu i zabezpieczeń silników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W2, AR_W3, AR_W4, AR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać urządzenia pomiarowe do celów realizacji danego pomiaru w automatyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U5, AR_U6, AR_U7
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wybrać optymalny napęd z osprzętem do pojawiającego się problemu inżynierskiego.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U5, AR_U6, AR_U7
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi podłączyć wybrany napęd i osprzęt do układu sterującego, skonfigurować falownik do pracy, dobrać zabezpieczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U5, AR_U6, AR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień automatyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARROB-ISP-6001
Nazwa przedmiotu	Napędy płynowe
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S6-ISP-1140
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	24.00 h
Wykład	21.00 h
Projekt	5.00 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	55	2.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	105	4.20 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	55

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: 1. Podstawy fizyczne pneumatyki i hydrauliki 2. Wytwarzanie i rozprowadzanie sprężonego powietrza 3. Budowa i zasada działania elementów pneumatyki 4. Zasady projektowania układów pneumatyki 5. Zasady projektowania układów elektropneumatyki 6. Agregaty hydrauliczne 7. Zespoły funkcjonalne hydrotroniki 8. Dobór elementów układów hydrotroniki Laboratorium: 1. Budowa układów pneumatyki 2. Budowa układów elektropneumatyki 3. Badanie charakterystyki pompy 4. Badanie ściśliwości cieczy 5. Badanie charakterystyki zaworów proporcjonalnych 6. Badanie charakterystyki serwonapędu elektrohydraulicznego Projektowanie: Projektowanie i dobór elementów układów pneumatycznych/ elektropneumatycznych i hydraulicznych
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie działania i budowy układów pneumatycznych i hydrodynamicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2
Kod efektu	W2
Opis	Zna zasady doboru elementów oraz projektowania i analizowania przemysłowych układów pneumatycznych i hydrodynamicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zaprojektować i przygotować dokumentację i schematy układów pneumatyki oraz hydrodynamicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi policzyć parametry i przemiany zachodzące w układach pneumatyki i hydrodynamicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4, AR_U5
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi posługiwać się specjalistyczną terminologią stosowaną w pneumatyce i hydrodynamicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U7
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje w zakresie układów pneumatyki i hydrauliki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień pneumatyki i hydrauliki.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2
---	-------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARROB-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Programowanie robotów off-line
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S6-ISP-1140
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	12.00 h
Laboratorium	8.00 h
Projekt	5.00 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	27	1.08
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	52	2.08 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	25
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	27

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd istniejących programów wspomagających programowanie robotów. Omówienie podstawowych funkcji poszczególnych środowisk. 2. Prezentacja oprogramowania Roboguide/Robotstudio oraz dodatkowych pakietów wspierających programowanie robotów dedykowanych do konkretnych aplikacji. 3. Konfiguracja systemu – parametry systemowe i opcje systemowe. 4. Odwzorowanie rzeczywistości w wirtualnym środowisku <p>Laboratorium:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z oprogramowaniem Roboguide, przygotowanie programu dla wirtualnego robota 2. Przygotowanie symulacji operacji typu Pick&place w oprogramowaniu Roboguide 3. Odwzorowanie stanowiska z robotem w oprogramowaniu Roboguide, przygotowanie programu i przeniesienie działającego programu na rzeczywistego robota. <p>Projekt:</p> <p>Realizacja określonej zrobotyzowanej aplikacji w oprogramowaniu Roboguide.</p>
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Posiada wiedzę z zakresu środowisk do programowania robotów przemysłowych w trybie off-line
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3, AR_W5
Kod efektu	W2
Opis	Posiada wiedzę z zakresu ograniczeń związanych z programowaniem robotów przemysłowych w trybie off-line
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3, AR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi przygotować wirtualne stanowisko zrobotyzowane w środowisku do programowania robotów off-line w tym dokonać odpowiedniego wyboru opcji systemowych dla wykorzystywanych robotów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi oraz przygotować program dla rzeczywistego robota wykorzystując dedykowane oprogramowanie do programowania robotów w trybie off-line.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Potrafi ocenić i zweryfikować wykonany projekt zrobotyzowanej aplikacji w środowisku wirtualnym i ocenić możliwości realizacji stanowiska w rzeczywistości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARROB-ISP-6003
Nazwa przedmiotu	Robotyka 3: Roboty mobilne
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S6-ISP-1140
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	20.00 h
Wykład	20.00 h
Projekt	10.00 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	55	2.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	105	4.20 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	55

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: <ul style="list-style-type: none">• Wprowadzenie do robotyki mobilnej, definicje, rodzaje robotów mobilnych.• Algorytmy nawigacji• Przykłady zastosowań robotów mobilnych Laboratorium <ul style="list-style-type: none">• Analiza danych sensorycznych• Wykrywanie przeszkód• Algorytmy unikania kolizji Projekt Opracowanie algorytmu umożliwiającego przejazd robota między zadanymi punktami
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma zaawansowaną wiedzę dotyczącą robotów mobilnych, sensorów w nich wykorzystywanych oraz ich praktycznych zastosowań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3, AR_W5
Kod efektu	W2
Opis	Student ma dotyczącą algorytmów stosowanych w nawigacji i mapowaniu otoczenia wykorzystywanych w robotyce mobilnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5, AR_W7, AR_W9
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobierać oraz stosować właściwe algorytmy do nawigacji i mapowania terenu dla robotów mobilnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U10, AR_U11, AR_U2, AR_U3, AR_U6
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi przygotować odpowiedni program do zbierania i analizy danych pochodzących z sensorów umieszczonych w robocie mobilnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U6
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi analizować dane sensoryczne, budować algorytmy planowania trasy i budować podstawy AI.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U5, AR_U6
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student w rozwiązaniu zadania planowania trasy i nawigacji robota mobilnego potrafi krytycznie ocenić efekty swojej pracy oraz w razie potrzeby korzysta z pomocy prowadzącego zajęcia w celu poprawy uzyskanych rezultatów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2, AR_K3

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARROB-ISP-6004
Nazwa przedmiotu	Sterowanie i programowanie robotów
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S6-ISP-1140
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	26.00 h
Laboratorium	16.00 h
Projekt	8.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Architektury systemów sterowania robotów.2. Wprowadzenie do ROS2.3. Mechanizmy komunikacji w ROS2.4. Geometria. Opisy przestrzenne i przekształcenia.5. Notacja D-H. Kinematyka prosta i odwrotna manipulatora.6. Dynamika manipulatorów. Procedury obliczeniowe modeli dynamiki układów wieloczłonowych.7. Algorytmy sterowania manipulatorów.8. Algorytmy sterowania robotów mobilnych.9. Wysokopoziomowe programowanie robotów. Maszyny stanów, drzewa behawioralne.10. Algorytmy planowania w robotyce. <p>Projekt:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Implementacja kinematyki prostej i odwrotnej manipulatora w środowisku Matlab/Simulink/Simscape.2. Opracowanie dynamicznego modelu manipulatora oraz implementacja i symulacja algorytmów sterowania w przestrzeni złączy i zadaniowej w środowisku Matlab/Simulink/Simscape. <p>Laboratorium:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Wprowadzenie do ROS2.2. Sterowanie robota mobilnego o napędzie różnicowym w ROS2.3. Kinematyka i sterowanie pozycyjne manipulatora w ROS2.4. Programowanie zadań robota w ROS2.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Posiada wiedzę dotyczącą zagadnień matematycznych niezbędnych do opisu ruchu robotów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1
Kod efektu	W2
Opis	Posiada wiedzę z zakresu algorytmów sterowania manipulatorami i robotami mobilnymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W8
Kod efektu	W3
Opis	Posiada wiedzę z zakresu architektury systemów sterowania robotów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W6
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi opracować i zaimplementować algorytmy rozwiązujące zadanie proste i odwrotne kinematyki dla prostego manipulatora.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi zaimplementować podstawowe algorytmy sterowania robotów przemysłowych i mobilnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi zastosować opracowane przez siebie implementacje algorytmów w złożonym rozproszonym systemie informatycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2

Część I

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student rozumie konieczność wieloetapowego tworzenia i testowania oprogramowania robotów z wykorzystaniem narzędzi symulacyjnych i wizualizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student ma świadomość konieczności aktualizowania wiedzy z zakresu systemów sterowania i algorytmów sterowania robotów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K3
Opis	Student ma świadomość złożoności systemów i algorytmów sterowania robotów wymagających wspólnej pracy w zespole specjalistów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K3

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARIPM-ISP-6001
Nazwa przedmiotu	Systemy baz danych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S6-ISP-1140
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	25.00 h
Zajęcia komputerowe	15.00 h
Projekt	10.00 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	58	2.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	108	4.32 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	8
Razem	58

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Zagadnienia z zakresu właściwości, zasad projektowania, stosowanych rozwiązań oraz implementacji różnych systemów baz danych (relacyjnych, nie SQL-owych, typu klucz-wartość), ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań w przemyśle. Zagadnienia replikacji danych oraz rozwiązania chmurowe. Język SLQ – składnia, podstawowe rodzaje zapytań DML, elementy zaawansowanej analizy danych. Zagadnienia analizy danych, w tym dużych zbiorów, oraz narzędzi do budowy raportów ze szczególnym uwzględnieniem szeregów czasowych. Serwery OPC jako przemysłowy standard udostępniania danych.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie podstawowe zasady projektowania i wykorzystania baz danych relacyjnych w zastosowaniach technicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W6, AR_W7
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie podstawowe zasady projektowania i wykorzystania baz danych szeregów czasowych w zastosowaniach technicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W6, AR_W7
Kod efektu	W3
Opis	Zna i rozumie składnię języka zapytań SQL
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W6, AR_W7
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi skonfigurować i uruchomić akwizycję danych w przemysłowej bazie danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U6
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi zaprojektować aplikację bazodanową, w szczególności do zastosowań przemysłowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U6
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi wykorzystać język SQL do analizy danych zapisanych w przemysłowych bazach danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U6
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Ma świadomość znaczenia danych gromadzonych w przemysłowych bazach danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2
Kod efektu	K2
Opis	Rozumie zagadnienia związane z ochroną danych gromadzonych w przemysłowych bazach danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARIPM-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Cyberbezpieczeństwo i programowanie sieciowe
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S6-ISP-1140
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	20.00 h
Projekt	16.00 h
Laboratorium	14.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Przedmiot składa się z dwóch części. W pierwszej omówione są techniki budowania aplikacji sieciowych, ze szczególnym uwzględnieniem aplikacji www. Przedstawione są różne wzorce budowania takich aplikacji, wprowadzony podział na backend / frontend. Omówione są pojęcia REST, mikroserwisy, aplikacje SPA / PWA, oraz zaprezentowane przykłady takich aplikacji. W drugiej przedstawione są zagrożenia w sieci rozległej. Omówione są techniki kryptografii wraz z rysem historycznym. Przedstawione są podstawowe mechanizmy zabezpieczeń – Kerberos, VPN, SSL, certyfikaty. Omówione są zagadnienia testów oraz ochrony przed atakami. Przedstawiona jest specyfika cyberbezpieczeństwa OT
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie konieczność stosowania zabezpieczeń w systemach cyberfizycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W10
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie konieczność zapewniania dostępu zdalnego do urządzeń i systemów, oraz techniki do tego służące
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W11, AR_W6
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zaprojektować system zdalnego dostępu do urządzenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi określić zagrożenia cybernetyczne dla projektowanego urządzenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi posługiwać się kryptografią i wykorzystującymi ją protokołami i narzędziami w celu zapewnienia bezpiecznego dostępu do urządzenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U6
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do uznawania istnienia zagrożeń cybernetycznych we współczesnym świecie, i rozumie ich wpływ na bezpieczeństwo publiczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K4, AR_K6

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTESP-ISP-6004
Nazwa przedmiotu	Sensoryka mechatroniczna
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S6-ISP-1140
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	
Projekt	25.00 h
Wykład	25.00 h

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Wykład: Rodzaje sensorów. Sensory do pomiarów wielkości mechanicznych. (np. siła, moment, przyspieszenie) Sensory do pomiaru wielkości fizycznych. (np. Pole magnetyczne,) Sensory do pomiarów wielkości chemicznych. (np. wykrywanie gazów) Sensory do pomiarów biologicznych. Projekt: Projekt systemu pomiarowego integrującego co najmniej 3 różne sensory
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I

Opis	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady działania, wytwarzania, eksploatacji i diagnostyki wybranych sensorów mechatronicznych na każdym etapie ich cyklu życia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady projektowania wybranych sensorów mechatronicznych i ich praktyczne aplikacje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5
Kod efektu	W3
Opis	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zagadnienia związane z sensorami, pomiarami i przetwarzaniem sygnałów w sensorów mechatronicznych na każdym etapie ich cyklu życia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W4

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zaprojektować układ pomiarowy oraz go integrować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi pracując indywidualnie lub zespołowo realizować zadania inżynierskie takie jak dobór i aplikacja odpowiedniego sensora do zadań mechatronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U11
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii stosowanej w sensoryce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi dokonać rozwiązania problemu związanego z doбором i integracją sensorów z wykorzystaniem posiadanej wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Potrafi kreatywnie z uwzględnieniem aspektu ekonomicznego zaprojektować system pomiarowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K5

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-6001
Nazwa przedmiotu	PBL3: Pracownia specjalnościowa
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPM-S6-ISP-1140
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	
Zajęcia zintegrowane	50.00 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	75	3.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	75	3.00
Razem	150	6.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	25
Razem	75

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	75
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	<p>Przedmiot polega na rozwiązaniu postawionego zadani przez grupę studentów (około 5 osób). Postawiony problem będzie związany z wykorzystaniem dotychczas związanej wiedzy i umiejętności, zwłaszcza tej na kierunku i specjalności. Wybrane do realizacji problemy w miarę możliwości będą konsultowane z przedstawicielami otoczenia społecznego – gospodarczego (tak aby odpowiadały współczesnym zadaniom przed jakim staje inżynier). Swoje rozwiązania studenci prezentują podczas finałowej prezentacji.</p>
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Część I

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi indywidualnie oraz w grupie dokonać analizy postawionego problemu z zakresu studiowanego kierunku, dobrać odpowiednie środki do jego realizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U11, AR_U3, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi pracować w zespole w tym zaplanować i zrealizować projekt w określonym czasie uwzględniając jednocześnie konieczność pozyskania niezbędnej wiedzy i umiejętności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U10, AR_U11, AR_U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie, zaproponować jego modyfikacje oraz jest świadom znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-AR000-ISP-6001
Nazwa przedmiotu	Diagnostyka procesów przemysłowych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S6-ISP-1140
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
Projekt	10.00 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	28	1.12
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	53	2.12 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	25
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	28

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Prezentacja podstawowych zagadnień z obszaru prowadzenia automatycznej analizy diagnostycznej procesów przemysłowych oraz projektowania i implementacji algorytmów i systemów diagnostycznych dla tych procesów. Omawiane będą podstawowe zagadnienia związane z realizacją fazy detekcji, lokalizacji oraz elementów identyfikacji uszkodzeń.</p> <p>Przedstawione zostaną podstawy analizy teoretycznej wpływu uszkodzeń na wyznaczone sygnały diagnostyczne oraz zasady oceny uzyskiwanej wykrywalności i rozróżnialności uszkodzeń. Zaprezentowane zostaną ogólne zasady projektowania systemów bieżącej diagnostyki procesów.</p> <p>Zakres realizacji obejmuje prezentację części teoretycznej oraz przykłady praktycznych zastosowań, głównie poprzez realizację projektu i implementacji prostego systemu diagnostycznego.</p>
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie podstawowe zasady projektowania i działania algorytmów detekcyjnych dla urządzeń i procesów przemysłowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5, AR_W7
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie podstawowe zasady projektowania i działania algorytmów lokalizacji uszkodzeń dla urządzeń i procesów przemysłowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5, AR_W7
Kod efektu	W3
Opis	Zna i rozumie podstawowe zasady projektowania systemów diagnostycznych dla urządzeń i procesów przemysłowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5, AR_W7
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wykorzystać modelowanie i symulację na potrzeby realizacji algorytmów detekcji uszkodzeń dla przykładowego procesu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U6
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi zaprojektować relację diagnostyczną i zaimplementować mechanizm wnioskowania diagnostycznego dla przykładowego procesu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U6
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi zaprojektować i zaimplementować algorytmy systemu diagnostycznego dla przykładowego procesu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U6
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Ma świadomość złożoności konfiguracji oraz występujących niepewności działania systemów diagnostycznych dla procesów przemysłowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

Część I

Kod efektu	K2
Opis	Ma świadomość wpływu działania systemów diagnostycznych na operatorów oraz działanie służb utrzymania ruchu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-AR000-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Modelowanie i identyfikacja systemów
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S6-ISP-1140
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	22.00 h
Laboratorium	20.00 h
Projekt	8.00 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	55	2.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	105	4.20 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	55

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Przedmiot uczy modelowania systemów statycznych i dynamicznych na podstawie praw fizyki oraz danych pomiarowych. Obejmuje modelowanie fizyczne, tworzenie równań różniczkowych, dostrajanie modeli w Simulink, analizę danych (PCA, estymacja parametrów), budowę modeli liniowych i nieliniowych (Takagi-Sugeno, NARMAX), a także projektowanie, trenowanie i walidację sieci neuronowych (MLP, rekurencyjne) dla złożonych systemów dynamicznych.
--------------------	---

Część I**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna techniki budowania modeli statyki i dynamiki systemów i urządzeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2, AR_W9
Kod efektu	W2
Opis	Zna techniki planowania i wykonywania eksperymentów identyfikacyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W7
Kod efektu	W3
Opis	Rozumie korzyści wynikające ze stosowania modeli w projektowaniu systemów i urządzeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wykonać analizę archiwalnych danych pomiarowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi zaproponować strukturę modelu w oparciu o analizę zjawisk fizycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi dokonać estymacji parametrów modelu w oparciu o dane archiwalne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest świadomy ograniczeń modelowania i ryzyka wystąpienia błędów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-AR000-ISP-6003
Nazwa przedmiotu	Mechanika płynów
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPM-S6-ISP-1140
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	16.00 h
Laboratorium	9.00 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	25	1.00
Razem	55	2.20 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	25
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	1. Podstawowe pojęcia i prawa mechaniki płynów 2. Statyka płynów 3. Równanie Bernoulli'ego i równania Eulera. 4. Dynamika płynów lepkich – równania Naviera-Stokesa (N-S). 5. Rozwiązania równań N-S dla prostych przypadków 6. Charakterystyka przepływów laminarnych i turbulentnych 7. Opory lokalne i na długości 8. Podstawowe informacje o pompach wirowych i wyporowych 9. Uderzenie hydrauliczne 10. Liczby podobieństwa zjawisk przepływowych i analiza wymiarowa 11. Zjawisko kawitacji 12. Wprowadzenie do numerycznej mechaniki płynów.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą podstaw fizycznych i rozumie procesy występujące w urządzeniach i procesach przemysłowych z obszaru mechaniki płynów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1
Kod efektu	W2
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu metodyki wykonywania analiz numerycznej mechaniki płynów do zastosowań przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2, AR_W9
Kod efektu	W3
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu planowania i wykonywania eksperymentu z zakresu podstawowych zagadnień mechaniki płynów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi rozwiązywać proste i bardziej zaawansowane zagadnienia praktyczne z obszaru transportu płynów wykorzystując dostępne narzędzie inżynierskie włącznie z nowoczesnymi metodami numerycznej mechaniki płynów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U10, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi zaplanować i wykonać eksperyment rzeczywisty i numeryczny a następnie dokonać analizy i syntezy uzyskanych wyników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U8, AR_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student zna pozatechniczne aspekty związane z projektowaniem z wykorzystaniem narzędzi CAE.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2
Kod efektu	K2
Opis	Student potrafi zaplanować i wykonać eksperyment rzeczywisty i numeryczny a następnie opracować wyniki pracując grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K6

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARIPM-ISP-6001
Nazwa przedmiotu	Systemy baz danych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S6-ISP-1140
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	25.00 h
Zajęcia komputerowe	15.00 h
Projekt	10.00 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	58	2.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	108	4.32 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	8
Razem	58

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Zagadnienia z zakresu właściwości, zasad projektowania, stosowanych rozwiązań oraz implementacji różnych systemów baz danych (relacyjnych, nie SQL-owych, typu klucz-wartość), ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań w przemyśle. Zagadnienia replikacji danych oraz rozwiązania chmurowe. Język SLQ – składnia, podstawowe rodzaje zapytań DML, elementy zaawansowanej analizy danych. Zagadnienia analizy danych, w tym dużych zbiorów, oraz narzędzi do budowy raportów ze szczególnym uwzględnieniem szeregów czasowych. Serwery OPC jako przemysłowy standard udostępniania danych.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie podstawowe zasady projektowania i wykorzystania baz danych relacyjnych w zastosowaniach technicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W6, AR_W7
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie podstawowe zasady projektowania i wykorzystania baz danych szeregów czasowych w zastosowaniach technicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W6, AR_W7
Kod efektu	W3
Opis	Zna i rozumie składnię języka zapytań SQL
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W6, AR_W7
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi skonfigurować i uruchomić akwizycję danych w przemysłowej bazie danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U6
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi zaprojektować aplikację bazodanową, w szczególności do zastosowań przemysłowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U6
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi wykorzystać język SQL do analizy danych zapisanych w przemysłowych bazach danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U6
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Ma świadomość znaczenia danych gromadzonych w przemysłowych bazach danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2
Kod efektu	K2
Opis	Rozumie zagadnienia związane z ochroną danych gromadzonych w przemysłowych bazach danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARIPM-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Cyberbezpieczeństwo i programowanie sieciowe
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S6-ISP-1140
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	20.00 h
Projekt	16.00 h
Laboratorium	14.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Przedmiot składa się z dwóch części. W pierwszej omówione są techniki budowania aplikacji sieciowych, ze szczególnym uwzględnieniem aplikacji www. Przedstawione są różne wzorce budowania takich aplikacji, wprowadzony podział na backend / frontend. Omówione są pojęcia REST, mikroserwisy, aplikacje SPA / PWA, oraz zaprezentowane przykłady takich aplikacji. W drugiej przedstawione są zagrożenia w sieci rozległej. Omówione są techniki kryptografii wraz z rysem historycznym. Przedstawione są podstawowe mechanizmy zabezpieczeń – Kerberos, VPN, SSL, certyfikaty. Omówione są zagadnienia testów oraz ochrony przed atakami. Przedstawiona jest specyfika cyberbezpieczeństwa OT
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie konieczność stosowania zabezpieczeń w systemach cyberfizycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W10
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie konieczność zapewniania dostępu zdalnego do urządzeń i systemów, oraz techniki do tego służące
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W11, AR_W6
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zaprojektować system zdalnego dostępu do urządzenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi określić zagrożenia cybernetyczne dla projektowanego urządzenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi posługiwać się kryptografią i wykorzystującymi ją protokołami i narzędziami w celu zapewnienia bezpiecznego dostępu do urządzenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U6
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do uznawania istnienia zagrożeń cybernetycznych we współczesnym świecie, i rozumie ich wpływ na bezpieczeństwo publiczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K4, AR_K6

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARAUT-ISP-6001
Nazwa przedmiotu	Automatyka 4: Automatyzacja procesów
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S6-ISP-1140
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	10.00 h
Projekt	10.00 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	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	110	4.40 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Struktura warstwowa systemów automatyki. Wymagania stawiane układom regulacji. Algorytmy regulacji. Struktury układów regulacji. Rozruch układów regulacji. Charakterystyki elementów automatyki i urządzeń technologicznych. Dobór urządzeń wykonawczych. Oznaczenia na schematach technologicznych. Proces projektowania, dokumentacja projektowa. Podstawowe informacje z zakresu mechaniki płynów, wymiany ciepła, termodynamiki. Liczby kryterialne. Wykres Moliera dla pary wodnej. Przemiany powietrza wilgotnego. Zasada działania pomp tłokowych i wirowych, przetworników pomiarowych. Metody regulacji przepływu. Uderzenie hydrauliczne. Metoda charakterystyk. Zasada działania wymienników ciepła rekuperatorowych i regeneratorów. Zasada działania kotłów, turbin, dyfuzorów, wyparek, werników, wirówek, kolumn destylacyjnych, suszarek, krystalizatorów, klimatyzatorów, płuczek powietrza, skraplaczy, reaktorów chemicznych i innych aparatów występujących w przemyśle. Układy regulacji stosowane do kontroli procesów występujących w powyższych aparatach. Tworzenie modeli analitycznych i numerycznych procesów technologicznych.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna zasadę działania aparatów technologicznych stosowanych w przemyśle i potrafi opisać proces technologiczny za pomocą modelu matematycznego (analitycznego lub numerycznego).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Posiada podstawy z zakresu mechaniki płynów, wymiany ciepła i termodynamiki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1
Kod efektu	W3
Opis	Zna podstawowe układy regulacji stosowane w przemyśle do kontroli procesów technologicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2
Kod efektu	W4
Opis	Student ma wiedzę z zakresu metod i narzędzi niezbędnych do analizy, projektowania, doboru elementów i sporządzania dokumentacji technicznej układów automatyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zamodelować i przeanalizować działanie aparatu technologicznego oraz sformułować stosowne wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U3, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi wykorzystać modelowanie numeryczne do rozwiązania problemu inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U3, AR_U4
Kod efektu	U3

Część I

Opis	Student potrafi zrealizować złożone zadania z zakresu automatyzacji w warunkach niepewności informacji wykorzystując dodatkowe źródła poddane przez studenta krytycznej analizie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U4, AR_U6, AR_U7
Kod efektu	U4
Opis	Student jest w stanie wykorzystać posiadaną wiedzę z zakresu automatyki w celu realizacji typowych dla działalności zawodowej zadań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4, AR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student zna pozatechniczne aspekty związane z automatyzacją procesów technologicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K5
Kod efektu	K2
Opis	Student jest świadomy niepełności wiedzy jednostki w czasie rozwiązywania zadań automatyki oraz konieczności konsultacji ekspertów w przypadku napotkania problemów z samodzielnym rozwiązaniem problemu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARAUT-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Urządzenia pomiarowe i wykonawcze automatyki
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S6-ISP-1140
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	25.00 h
Wykład	25.00 h

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Wykład</p> <ul style="list-style-type: none"> • Miejsce i właściwości urządzeń pomiarowych w automatyce. • Czujniki parametryczne a generacyjne. • Przegląd przetworników wykorzystywanych w automatyce: temperatury, ciśnienia i różnicy ciśnień, prędkości przepływu, poziomu, masy, przemieszczeń liniowych i kątowych. • Analizatory wilgoci, pH-metry • Urządzenia związane z realizacją zadań kontroli automatycznej: kontrola wizyjna, rentgenowska, wykrywanie metali • Przetworniki inteligentne, budowa systemu pomiarowego. • Przykłady elementów napędowych (elektrycznych, pneumatycznych, hydraulicznych) i nastawczych, przykłady rozwiązań konstrukcyjnych. • Właściwości dynamiczne zespołu napęd – element wykonawczy. • Maszyny elektryczne stosowane w układach automatyki i robotyki: silniki prądu stałego, silniki indukcyjne, krokowe, liniowe, BLDC i ich właściwości oraz obszar zastosowań. • Podstawowe układy sterowania. • Przetwornice częstotliwości (falowniki): właściwości, podstawowe zastosowania. • Zasady eksploatacji i zabezpieczeń napędów. <p>Laboratorium</p> <p>Badanie urządzeń pomiarowych automatyki do pomiaru temperatury, ciśnienia, przepływu i przemieszczenia liniowego i kątowego.</p> <p>Badanie silników: prądu przemiennego, stałego, silników bezszczotkowych i innych.</p> <p>Sterowanie silnikami za pomocą przetwornic częstotliwości – falowników.</p>
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student posiada wiedzę dotyczącą przetworników i urządzeń pomiarowych stosowanych w automatyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W2, AR_W3, AR_W4, AR_W5
Kod efektu	W2
Opis	Student posiada wiedzę dotyczącą napędów stosowanych w automatyce, elementów wykonawczych, zasad elektronicznego sterowania silników, stabilizacji obrotów, metod pozycjonowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W2, AR_W3, AR_W4, AR_W5
Kod efektu	W3
Opis	Student posiada wiedzę dotyczącą sterowania napędem elektrycznym z wykorzystaniem sensorów, zna zasady stosowania osprzętu i zabezpieczeń silników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W2, AR_W3, AR_W4, AR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać urządzenia pomiarowe do celów realizacji danego pomiaru w automatyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U5, AR_U6, AR_U7
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wybrać optymalny napęd z osprzętem do pojawiającego się problemu inżynierskiego.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U5, AR_U6, AR_U7
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi podłączyć wybrany napęd i osprzęt do układu sterującego, skonfigurować falownik do pracy, dobrać zabezpieczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U5, AR_U6, AR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień automatyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARROB-ISP-6001
Nazwa przedmiotu	Napędy płynowe
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S6-ISP-1140
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	24.00 h
Wykład	21.00 h
Projekt	5.00 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	55	2.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	105	4.20 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	55

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: 1. Podstawy fizyczne pneumatyki i hydrauliki 2. Wytwarzanie i rozprowadzanie sprężonego powietrza 3. Budowa i zasada działania elementów pneumatyki 4. Zasady projektowania układów pneumatyki 5. Zasady projektowania układów elektropneumatyki 6. Agregaty hydrauliczne 7. Zespoły funkcjonalne hydrotroniki 8. Dobór elementów układów hydrotroniki Laboratorium: 1. Budowa układów pneumatyki 2. Budowa układów elektropneumatyki 3. Badanie charakterystyki pompy 4. Badanie ściśliwości cieczy 5. Badanie charakterystyki zaworów proporcjonalnych 6. Badanie charakterystyki serwonapędu elektrohydraulicznego Projektowanie: Projektowanie i dobór elementów układów pneumatycznych/ elektropneumatycznych i hydraulicznych
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie działania i budowy układów pneumatycznych i hydrodynamicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2
Kod efektu	W2
Opis	Zna zasady doboru elementów oraz projektowania i analizowania przemysłowych układów pneumatycznych i hydrodynamicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zaprojektować i przygotować dokumentację i schematy układów pneumatyki oraz hydrodynamicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi policzyć parametry i przemiany zachodzące w układach pneumatyki i hydrodynamicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4, AR_U5
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi posługiwać się specjalistyczną terminologią stosowaną w pneumatyce i hydrodynamicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U7
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje w zakresie układów pneumatyki i hydrauliki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień pneumatyki i hydrauliki.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się

AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARROB-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Programowanie robotów off-line
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S6-ISP-1140
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	12.00 h
Laboratorium	8.00 h
Projekt	5.00 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	27	1.08
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	52	2.08 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	25
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	27

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Przegląd istniejących programów wspomagających programowanie robotów. Omówienie podstawowych funkcji poszczególnych środowisk.2. Prezentacja oprogramowania Roboguide/Robotstudio oraz dodatkowych pakietów wspierających programowanie robotów dedykowanych do konkretnych aplikacji.3. Konfiguracja systemu – parametry systemowe i opcje systemowe.4. Odwzorowanie rzeczywistości w wirtualnym środowisku <p>Laboratorium:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Zapoznanie się z oprogramowaniem Roboguide, przygotowanie programu dla wirtualnego robota2. Przygotowanie symulacji operacji typu Pick&place w oprogramowaniu Roboguide3. Odwzorowanie stanowiska z robotem w oprogramowaniu Roboguide, przygotowanie programu i przeniesienie działającego programu na rzeczywistego robota. <p>Projekt:</p> <p>Realizacja określonej zrobotyzowanej aplikacji w oprogramowaniu Roboguide.</p>
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Posiada wiedzę z zakresu środowisk do programowania robotów przemysłowych w trybie off-line
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3, AR_W5
Kod efektu	W2
Opis	Posiada wiedzę z zakresu ograniczeń związanych z programowaniem robotów przemysłowych w trybie off-line
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3, AR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi przygotować wirtualne stanowisko zrobotyzowane w środowisku do programowania robotów off-line w tym dokonać odpowiedniego wyboru opcji systemowych dla wykorzystywanych robotów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi oraz przygotować program dla rzeczywistego robota wykorzystując dedykowane oprogramowanie do programowania robotów w trybie off-line.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Potrafi ocenić i zweryfikować wykonany projekt zrobotyzowanej aplikacji w środowisku wirtualnym i ocenić możliwości realizacji stanowiska w rzeczywistości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARROB-ISP-6003
Nazwa przedmiotu	Robotyka 3: Roboty mobilne
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S6-ISP-1140
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	20.00 h
Wykład	20.00 h
Projekt	10.00 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	55	2.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	105	4.20 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	55

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: <ul style="list-style-type: none">• Wprowadzenie do robotyki mobilnej, definicje, rodzaje robotów mobilnych.• Algorytmy nawigacji• .Przykłady zastosowań robotów mobilnych Laboratorium <ul style="list-style-type: none">• Analiza danych sensorycznych• Wykrywanie przeszkód• Algorytmy unikania kolizji Projekt Opracowanie algorytmu umożliwiającego przejazd robota między zadanymi punktami
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma zaawansowaną wiedzę dotyczącą robotów mobilnych, sensorów w nich wykorzystywanych oraz ich praktycznych zastosowań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3, AR_W5
Kod efektu	W2
Opis	Student ma dotyczącą algorytmów stosowanych w nawigacji i mapowaniu otoczenia wykorzystywanych w robotyce mobilnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5, AR_W7, AR_W9
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobierać oraz stosować właściwe algorytmy do nawigacji i mapowania terenu dla robotów mobilnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U10, AR_U11, AR_U2, AR_U3, AR_U6
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi przygotować odpowiedni program do zbierania i analizy danych pochodzących z sensorów umieszczonych w robocie mobilnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U6
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi analizować dane sensoryczne, budować algorytmy planowania trasy i budować podstawy AI.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U5, AR_U6
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student w rozwiązaniu zadania planowania trasy i nawigacji robota mobilnego potrafi krytycznie ocenić efekty swojej pracy oraz w razie potrzeby korzysta z pomocy prowadzącego zajęcia w celu poprawy uzyskanych rezultatów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2, AR_K3

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARROB-ISP-6004
Nazwa przedmiotu	Sterowanie i programowanie robotów
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S6-ISP-1140
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	26.00 h
Laboratorium	16.00 h
Projekt	8.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Architektury systemów sterowania robotów.2. Wprowadzenie do ROS2.3. Mechanizmy komunikacji w ROS2.4. Geometria. Opisy przestrzenne i przekształcenia.5. Notacja D-H. Kinematyka prosta i odwrotna manipulatora.6. Dynamika manipulatorów. Procedury obliczeniowe modeli dynamiki układów wieloczłonowych.7. Algorytmy sterowania manipulatorów.8. Algorytmy sterowania robotów mobilnych.9. Wysokopoziomowe programowanie robotów. Maszyny stanów, drzewa behawioralne.10. Algorytmy planowania w robotyce. <p>Projekt:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Implementacja kinematyki prostej i odwrotnej manipulatora w środowisku Matlab/Simulink/Simscape.2. Opracowanie dynamicznego modelu manipulatora oraz implementacja i symulacja algorytmów sterowania w przestrzeni złączy i zadaniowej w środowisku Matlab/Simulink/Simscape. <p>Laboratorium:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Wprowadzenie do ROS2.2. Sterowanie robota mobilnego o napędzie różnicowym w ROS2.3. Kinematyka i sterowanie pozycyjne manipulatora w ROS2.4. Programowanie zadań robota w ROS2.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Posiada wiedzę dotyczącą zagadnień matematycznych niezbędnych do opisu ruchu robotów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1
Kod efektu	W2
Opis	Posiada wiedzę z zakresu algorytmów sterowania manipulatorami i robotami mobilnymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W8
Kod efektu	W3
Opis	Posiada wiedzę z zakresu architektury systemów sterowania robotów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W6
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi opracować i zaimplementować algorytmy rozwiązujące zadanie proste i odwrotne kinematyki dla prostego manipulatora.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi zaimplementować podstawowe algorytmy sterowania robotów przemysłowych i mobilnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi zastosować opracowane przez siebie implementacje algorytmów w złożonym rozproszonym systemie informatycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2

Część I

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student rozumie konieczność wieloetapowego tworzenia i testowania oprogramowania robotów z wykorzystaniem narzędzi symulacyjnych i wizualizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student ma świadomość konieczności aktualizowania wiedzy z zakresu systemów sterowania i algorytmów sterowania robotów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K3
Opis	Student ma świadomość złożoności systemów i algorytmów sterowania robotów wymagających wspólnej pracy w zespole specjalistów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K3

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTESP-ISP-6004
Nazwa przedmiotu	Sensoryka mechatroniczna
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S6-ISP-1140
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

Projekt	25.00 h
Wykład	25.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Wykład: Rodzaje sensorów. Sensory do pomiarów wielkości mechanicznych. (np. siła, moment, przyspieszenie) Sensory do pomiaru wielkości fizycznych. (np. Pole magnetyczne,) Sensory do pomiarów wielkości chemicznych. (np. wykrywanie gazów) Sensory do pomiarów biologicznych. Projekt: Projekt systemu pomiarowego integrującego co najmniej 3 różne sensory
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I

Opis	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady działania, wytwarzania, eksploatacji i diagnostyki wybranych sensorów mechatronicznych na każdym etapie ich cyklu życia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady projektowania wybranych sensorów mechatronicznych i ich praktyczne aplikacje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5
Kod efektu	W3
Opis	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zagadnienia związane z sensorami, pomiarami i przetwarzaniem sygnałów w sensorów mechatronicznych na każdym etapie ich cyklu życia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W4

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zaprojektować układ pomiarowy oraz go integrować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi pracując indywidualnie lub zespołowo realizować zadania inżynierskie takie jak dobór i aplikacja odpowiedniego sensora do zadań mechatronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U11
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii stosowanej w sensoryce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi dokonać rozwiązania problemu związanego z doбором i integracją sensorów z wykorzystaniem posiadanej wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Potrafi kreatywnie z uwzględnieniem aspektu ekonomicznego zaprojektować system pomiarowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K5

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-6001
Nazwa przedmiotu	PBL3: Pracownia specjalnościowa
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S6-ISP-1140
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	
Zajęcia zintegrowane	50.00 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	75	3.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	75	3.00
Razem	150	6.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	25
Razem	75

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	75
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	<p>Przedmiot polega na rozwiązaniu postawionego zadani przez grupę studentów (około 5 osób). Postawiony problem będzie związany z wykorzystaniem dotychczas związanej wiedzy i umiejętności, zwłaszcza tej na kierunku i specjalności. Wybrane do realizacji problemy w miarę możliwości będą konsultowane z przedstawicielami otoczenia społecznego – gospodarczego (tak aby odpowiadały współczesnym zadaniom przed jakim staje inżynier). Swoje rozwiązania studenci prezentują podczas finałowej prezentacji.</p>
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Część I

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi indywidualnie oraz w grupie dokonać analizy postawionego problemu z zakresu studiowanego kierunku, dobrać odpowiednie środki do jego realizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U11, AR_U3, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi pracować w zespole w tym zaplanować i zrealizować projekt w określonym czasie uwzględniając jednocześnie konieczność pozyskania niezbędnej wiedzy i umiejętności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U10, AR_U11, AR_U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie, zaproponować jego modyfikacje oraz jest świadom znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-AR000-ISP-6003
Nazwa przedmiotu	Mechanika płynów
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S6-ISP-1140
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	16.00 h
Laboratorium	9.00 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	25	1.00
Razem	55	2.20 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	25
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	1. Podstawowe pojęcia i prawa mechaniki płynów 2. Statyka płynów 3. Równanie Bernoulli'ego i równania Eulera. 4. Dynamika płynów lepkich – równania Naviera-Stokesa (N-S). 5. Rozwiązania równań N-S dla prostych przypadków 6. Charakterystyka przepływów laminarnych i turbulentnych 7. Opory lokalne i na długości 8. Podstawowe informacje o pompach wirowych i wyporowych 9. Uderzenie hydrauliczne 10. Liczby podobieństwa zjawisk przepływowych i analiza wymiarowa 11. Zjawisko kawitacji 12. Wprowadzenie do numerycznej mechaniki płynów.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą podstaw fizycznych i rozumie procesy występujące w urządzeniach i procesach przemysłowych z obszaru mechaniki płynów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1
Kod efektu	W2
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu metodyki wykonywania analiz numerycznej mechaniki płynów do zastosowań przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2, AR_W9
Kod efektu	W3
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu planowania i wykonywania eksperymentu z zakresu podstawowych zagadnień mechaniki płynów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi rozwiązywać proste i bardziej zaawansowane zagadnienia praktyczne z obszaru transportu płynów wykorzystując dostępne narzędzie inżynierskie włącznie z nowoczesnymi metodami numerycznej mechaniki płynów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U10, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi zaplanować i wykonać eksperyment rzeczywisty i numeryczny a następnie dokonać analizy i syntezy uzyskanych wyników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U8, AR_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student zna pozatechniczne aspekty związane z projektowaniem z wykorzystaniem narzędzi CAE.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2
Kod efektu	K2
Opis	Student potrafi zaplanować i wykonać eksperyment rzeczywisty i numeryczny a następnie opracować wyniki pracując grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K6

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARROB-ISP-6001
Nazwa przedmiotu	Napędy płynowe
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S6-ISP-1140
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	24.00 h
Wykład	21.00 h
Projekt	5.00 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	55	2.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	105	4.20 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	55

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: 1. Podstawy fizyczne pneumatyki i hydrauliki 2. Wytwarzanie i rozprowadzanie sprężonego powietrza 3. Budowa i zasada działania elementów pneumatyki 4. Zasady projektowania układów pneumatyki 5. Zasady projektowania układów elektropneumatyki 6. Agregaty hydrauliczne 7. Zespoły funkcjonalne hydrotroniki 8. Dobór elementów układów hydrotroniki Laboratorium: 1. Budowa układów pneumatyki 2. Budowa układów elektropneumatyki 3. Badanie charakterystyki pompy 4. Badanie ściśliwości cieczy 5. Badanie charakterystyki zaworów proporcjonalnych 6. Badanie charakterystyki serwonapędu elektrohydraulicznego Projektowanie: Projektowanie i dobór elementów układów pneumatycznych/ elektropneumatycznych i hydraulicznych
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie działania i budowy układów pneumatycznych i hydrodynamicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2
Kod efektu	W2
Opis	Zna zasady doboru elementów oraz projektowania i analizowania przemysłowych układów pneumatycznych i hydrodynamicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zaprojektować i przygotować dokumentację i schematy układów pneumatyki oraz hydrodynamicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi policzyć parametry i przemiany zachodzące w układach pneumatyki i hydrodynamicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4, AR_U5
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi posługiwać się specjalistyczną terminologią stosowaną w pneumatyce i hydrodynamicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U7
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje w zakresie układów pneumatyki i hydrauliki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień pneumatyki i hydrauliki.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się

AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARROB-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Programowanie robotów off-line
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S6-ISP-1140
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	12.00 h
Laboratorium	8.00 h
Projekt	5.00 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	27	1.08
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	52	2.08 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	25
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	27

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> Przegląd istniejących programów wspomagających programowanie robotów. Omówienie podstawowych funkcji poszczególnych środowisk. Prezentacja oprogramowania Roboguide/Robotstudio oraz dodatkowych pakietów wspierających programowanie robotów dedykowanych do konkretnych aplikacji. Konfiguracja systemu – parametry systemowe i opcje systemowe. Odwzorowanie rzeczywistości w wirtualnym środowisku <p>Laboratorium:</p> <ol style="list-style-type: none"> Zapoznanie się z oprogramowaniem Roboguide, przygotowanie programu dla wirtualnego robota Przygotowanie symulacji operacji typu Pick&place w oprogramowaniu Roboguide Odwzorowanie stanowiska z robotem w oprogramowaniu Roboguide, przygotowanie programu i przeniesienie działającego programu na rzeczywistego robota. <p>Projekt:</p> <p>Realizacja określonej zrobotyzowanej aplikacji w oprogramowaniu Roboguide.</p>
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Posiada wiedzę z zakresu środowisk do programowania robotów przemysłowych w trybie off-line
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3, AR_W5
Kod efektu	W2
Opis	Posiada wiedzę z zakresu ograniczeń związanych z programowaniem robotów przemysłowych w trybie off-line
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3, AR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi przygotować wirtualne stanowisko zrobotyzowane w środowisku do programowania robotów off-line w tym dokonać odpowiedniego wyboru opcji systemowych dla wykorzystywanych robotów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi oraz przygotować program dla rzeczywistego robota wykorzystując dedykowane oprogramowanie do programowania robotów w trybie off-line.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Potrafi ocenić i zweryfikować wykonany projekt zrobotyzowanej aplikacji w środowisku wirtualnym i ocenić możliwości realizacji stanowiska w rzeczywistości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARROB-ISP-6003
Nazwa przedmiotu	Robotyka 3: Roboty mobilne
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S6-ISP-1140
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	20.00 h
Wykład	20.00 h
Projekt	10.00 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	55	2.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	105	4.20 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	55

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: <ul style="list-style-type: none">• Wprowadzenie do robotyki mobilnej, definicje, rodzaje robotów mobilnych.• Algorytmy nawigacji• .Przykłady zastosowań robotów mobilnych Laboratorium <ul style="list-style-type: none">• Analiza danych sensorycznych• Wykrywanie przeszkód• Algorytmy unikania kolizji Projekt Opracowanie algorytmu umożliwiającego przejazd robota między zadanymi punktami
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma zaawansowaną wiedzę dotyczącą robotów mobilnych, sensorów w nich wykorzystywanych oraz ich praktycznych zastosowań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3, AR_W5
Kod efektu	W2
Opis	Student ma dotyczącą algorytmów stosowanych w nawigacji i mapowaniu otoczenia wykorzystywanych w robotyce mobilnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5, AR_W7, AR_W9
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobierać oraz stosować właściwe algorytmy do nawigacji i mapowania terenu dla robotów mobilnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U10, AR_U11, AR_U2, AR_U3, AR_U6
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi przygotować odpowiedni program do zbierania i analizy danych pochodzących z sensorów umieszczonych w robocie mobilnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U6
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi analizować dane sensoryczne, budować algorytmy planowania trasy i budować podstawy AI.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U5, AR_U6
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student w rozwiązaniu zadania planowania trasy i nawigacji robota mobilnego potrafi krytycznie ocenić efekty swojej pracy oraz w razie potrzeby korzysta z pomocy prowadzącego zajęcia w celu poprawy uzyskanych rezultatów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2, AR_K3

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARROB-ISP-6004
Nazwa przedmiotu	Sterowanie i programowanie robotów
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S6-ISP-1140
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	26.00 h
Laboratorium	16.00 h
Projekt	8.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Architektury systemów sterowania robotów.2. Wprowadzenie do ROS2.3. Mechanizmy komunikacji w ROS2.4. Geometria. Opisy przestrzenne i przekształcenia.5. Notacja D-H. Kinematyka prosta i odwrotna manipulatora.6. Dynamika manipulatorów. Procedury obliczeniowe modeli dynamiki układów wieloczłonowych.7. Algorytmy sterowania manipulatorów.8. Algorytmy sterowania robotów mobilnych.9. Wysokopoziomowe programowanie robotów. Maszyny stanów, drzewa behawioralne.10. Algorytmy planowania w robotyce. <p>Projekt:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Implementacja kinematyki prostej i odwrotnej manipulatora w środowisku Matlab/Simulink/Simscape.2. Opracowanie dynamicznego modelu manipulatora oraz implementacja i symulacja algorytmów sterowania w przestrzeni złączy i zadaniowej w środowisku Matlab/Simulink/Simscape. <p>Laboratorium:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Wprowadzenie do ROS2.2. Sterowanie robota mobilnego o napędzie różnicowym w ROS2.3. Kinematyka i sterowanie pozycyjne manipulatora w ROS2.4. Programowanie zadań robota w ROS2.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Posiada wiedzę dotyczącą zagadnień matematycznych niezbędnych do opisu ruchu robotów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1
Kod efektu	W2
Opis	Posiada wiedzę z zakresu algorytmów sterowania manipulatorami i robotami mobilnymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W8
Kod efektu	W3
Opis	Posiada wiedzę z zakresu architektury systemów sterowania robotów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W6
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi opracować i zaimplementować algorytmy rozwiązujące zadanie proste i odwrotne kinematyki dla prostego manipulatora.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi zaimplementować podstawowe algorytmy sterowania robotów przemysłowych i mobilnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi zastosować opracowane przez siebie implementacje algorytmów w złożonym rozproszonym systemie informatycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2

Część I

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student rozumie konieczność wieloetapowego tworzenia i testowania oprogramowania robotów z wykorzystaniem narzędzi symulacyjnych i wizualizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student ma świadomość konieczności aktualizowania wiedzy z zakresu systemów sterowania i algorytmów sterowania robotów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K3
Opis	Student ma świadomość złożoności systemów i algorytmów sterowania robotów wymagających wspólnej pracy w zespole specjalistów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K3

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-AR000-ISP-6001
Nazwa przedmiotu	Diagnostyka procesów przemysłowych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S6-ISP-1140
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
Projekt	10.00 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	28	1.12
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	53	2.12 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	25
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	28

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Prezentacja podstawowych zagadnień z obszaru prowadzenia automatycznej analizy diagnostycznej procesów przemysłowych oraz projektowania i implementacji algorytmów i systemów diagnostycznych dla tych procesów. Omawiane będą podstawowe zagadnienia związane z realizacją fazy detekcji, lokalizacji oraz elementów identyfikacji uszkodzeń.</p> <p>Przedstawione zostaną podstawy analizy teoretycznej wpływu uszkodzeń na wyznaczone sygnały diagnostyczne oraz zasady oceny uzyskiwanej wykrywalności i rozróżnialności uszkodzeń. Zaprezentowane zostaną ogólne zasady projektowania systemów bieżącej diagnostyki procesów.</p> <p>Zakres realizacji obejmuje prezentację części teoretycznej oraz przykłady praktycznych zastosowań, głównie poprzez realizację projektu i implementacji prostego systemu diagnostycznego.</p>
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie podstawowe zasady projektowania i działania algorytmów detekcyjnych dla urządzeń i procesów przemysłowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5, AR_W7
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie podstawowe zasady projektowania i działania algorytmów lokalizacji uszkodzeń dla urządzeń i procesów przemysłowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5, AR_W7
Kod efektu	W3
Opis	Zna i rozumie podstawowe zasady projektowania systemów diagnostycznych dla urządzeń i procesów przemysłowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5, AR_W7
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wykorzystać modelowanie i symulację na potrzeby realizacji algorytmów detekcji uszkodzeń dla przykładowego procesu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U6
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi zaprojektować relację diagnostyczną i zaimplementować mechanizm wnioskowania diagnostycznego dla przykładowego procesu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U6
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi zaprojektować i zaimplementować algorytmy systemu diagnostycznego dla przykładowego procesu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U6
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Ma świadomość złożoności konfiguracji oraz występujących niepewności działania systemów diagnostycznych dla procesów przemysłowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

Część I

Kod efektu	K2
Opis	Ma świadomość wpływu działania systemów diagnostycznych na operatorów oraz działanie służb utrzymania ruchu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-AR000-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Modelowanie i identyfikacja systemów
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S6-ISP-1140
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	22.00 h
Laboratorium	20.00 h
Projekt	8.00 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	55	2.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	105	4.20 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	55

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Przedmiot uczy modelowania systemów statycznych i dynamicznych na podstawie praw fizyki oraz danych pomiarowych. Obejmuje modelowanie fizyczne, tworzenie równań różniczkowych, dostrajanie modeli w Simulink, analizę danych (PCA, estymacja parametrów), budowę modeli liniowych i nieliniowych (Takagi-Sugeno, NARMAX), a także projektowanie, trenowanie i walidację sieci neuronowych (MLP, rekurencyjne) dla złożonych systemów dynamicznych.
--------------------	---

Część I**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna techniki budowania modeli statyki i dynamiki systemów i urządzeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2, AR_W9
Kod efektu	W2
Opis	Zna techniki planowania i wykonywania eksperymentów identyfikacyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W7
Kod efektu	W3
Opis	Rozumie korzyści wynikające ze stosowania modeli w projektowaniu systemów i urządzeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wykonać analizę archiwalnych danych pomiarowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi zaproponować strukturę modelu w oparciu o analizę zjawisk fizycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi dokonać estymacji parametrów modelu w oparciu o dane archiwalne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest świadomy ograniczeń modelowania i ryzyka wystąpienia błędów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARAUT-ISP-6001
Nazwa przedmiotu	Automatyka 4: Automatyzacja procesów
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S6-ISP-1140
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	10.00 h
Projekt	10.00 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	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	110	4.40 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Struktura warstwowa systemów automatyki. Wymagania stawiane układom regulacji. Algorytmy regulacji. Struktury układów regulacji. Rozruch układów regulacji. Charakterystyki elementów automatyki i urządzeń technologicznych. Dobór urządzeń wykonawczych. Oznaczenia na schematach technologicznych. Proces projektowania, dokumentacja projektowa. Podstawowe informacje z zakresu mechaniki płynów, wymiany ciepła, termodynamiki. Liczby kryterialne. Wykres Moliera dla pary wodnej. Przemiany powietrza wilgotnego. Zasada działania pomp tłokowych i wirowych, przetworników pomiarowych. Metody regulacji przepływu. Uderzenie hydrauliczne. Metoda charakterystyk. Zasada działania wymienników ciepła rekuperatorowych i regeneratorów. Zasada działania kotłów, turbin, dyfuzorów, wyparek, werników, wirówek, kolumn destylacyjnych, suszarek, krystalizatorów, klimatyzatorów, płuczek powietrza, skraplaczy, reaktorów chemicznych i innych aparatów występujących w przemyśle. Układy regulacji stosowane do kontroli procesów występujących w powyższych aparatach. Tworzenie modeli analitycznych i numerycznych procesów technologicznych.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna zasadę działania aparatów technologicznych stosowanych w przemyśle i potrafi opisać proces technologiczny za pomocą modelu matematycznego (analitycznego lub numerycznego).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Posiada podstawy z zakresu mechaniki płynów, wymiany ciepła i termodynamiki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1
Kod efektu	W3
Opis	Zna podstawowe układy regulacji stosowane w przemyśle do kontroli procesów technologicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2
Kod efektu	W4
Opis	Student ma wiedzę z zakresu metod i narzędzi niezbędnych do analizy, projektowania, doboru elementów i sporządzania dokumentacji technicznej układów automatyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zamodelować i przeanalizować działanie aparatu technologicznego oraz sformułować stosowne wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U3, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi wykorzystać modelowanie numeryczne do rozwiązania problemu inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U3, AR_U4
Kod efektu	U3

Część I

Opis	Student potrafi zrealizować złożone zadania z zakresu automatyzacji w warunkach niepewności informacji wykorzystując dodatkowe źródła poddane przez studenta krytycznej analizie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U4, AR_U6, AR_U7
Kod efektu	U4
Opis	Student jest w stanie wykorzystać posiadaną wiedzę z zakresu automatyki w celu realizacji typowych dla działalności zawodowej zadań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4, AR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student zna pozatechniczne aspekty związane z automatyzacją procesów technologicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K5
Kod efektu	K2
Opis	Student jest świadomy niepełności wiedzy jednostki w czasie rozwiązywania zadań automatyki oraz konieczności konsultacji ekspertów w przypadku napotkania problemów z samodzielnym rozwiązaniem problemu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARAUT-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Urządzenia pomiarowe i wykonawcze automatyki
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S6-ISP-1140
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	25.00 h
Wykład	25.00 h

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Wykład</p> <ul style="list-style-type: none">• Miejsce i właściwości urządzeń pomiarowych w automatyce.• Czujniki parametryczne a generacyjne.• Przegląd przetworników wykorzystywanych w automatyce: temperatury, ciśnienia i różnicy ciśnień, prędkości przepływu, poziomu, masy, przemieszczeń liniowych i kątowych.• Analizatory wilgoci, pH-metry• Urządzenia związane z realizacją zadań kontroli automatycznej: kontrola wizyjna, rentgenowska, wykrywanie metali• Przetworniki inteligentne, budowa systemu pomiarowego.• Przykłady elementów napędowych (elektrycznych, pneumatycznych, hydraulicznych) i nastawczych, przykłady rozwiązań konstrukcyjnych.• Właściwości dynamiczne zespołu napęd – element wykonawczy.• Maszyny elektryczne stosowane w układach automatyki i robotyki: silniki prądu stałego, silniki indukcyjne, krokowe, liniowe, BLDC i ich właściwości oraz obszar zastosowań.• Podstawowe układy sterowania.• Przetwornice częstotliwości (falowniki): właściwości, podstawowe zastosowania.• Zasady eksploatacji i zabezpieczeń napędów. <p>Laboratorium</p> <p>Badanie urządzeń pomiarowych automatyki do pomiaru temperatury, ciśnienia, przepływu i przemieszczenia liniowego i kątowego.</p> <p>Badanie silników: prądu przemiennego, stałego, silników bezszczotkowych i innych.</p> <p>Sterowanie silnikami za pomocą przetwornic częstotliwości – falowników.</p>
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student posiada wiedzę dotyczącą przetworników i urządzeń pomiarowych stosowanych w automatyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W2, AR_W3, AR_W4, AR_W5
Kod efektu	W2
Opis	Student posiada wiedzę dotyczącą napędów stosowanych w automatyce, elementów wykonawczych, zasad elektronicznego sterowania silników, stabilizacji obrotów, metod pozycjonowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W2, AR_W3, AR_W4, AR_W5
Kod efektu	W3
Opis	Student posiada wiedzę dotyczącą sterowania napędem elektrycznym z wykorzystaniem sensorów, zna zasady stosowania osprzętu i zabezpieczeń silników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W2, AR_W3, AR_W4, AR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać urządzenia pomiarowe do celów realizacji danego pomiaru w automatyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U5, AR_U6, AR_U7
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wybrać optymalny napęd z osprzętem do pojawiającego się problemu inżynierskiego.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U5, AR_U6, AR_U7
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi podłączyć wybrany napęd i osprzęt do układu sterującego, skonfigurować falownik do pracy, dobrać zabezpieczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U5, AR_U6, AR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień automatyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARIPM-ISP-6001
Nazwa przedmiotu	Systemy baz danych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S6-ISP-1140
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	25.00 h
Zajęcia komputerowe	15.00 h
Projekt	10.00 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	58	2.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	108	4.32 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	8
Razem	58

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Zagadnienia z zakresu właściwości, zasad projektowania, stosowanych rozwiązań oraz implementacji różnych systemów baz danych (relacyjnych, nie SQL-owych, typu klucz-wartość), ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań w przemyśle. Zagadnienia replikacji danych oraz rozwiązania chmurowe. Język SLQ – składnia, podstawowe rodzaje zapytań DML, elementy zaawansowanej analizy danych. Zagadnienia analizy danych, w tym dużych zbiorów, oraz narzędzi do budowy raportów ze szczególnym uwzględnieniem szeregów czasowych. Serwery OPC jako przemysłowy standard udostępniania danych.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie podstawowe zasady projektowania i wykorzystania baz danych relacyjnych w zastosowaniach technicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W6, AR_W7
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie podstawowe zasady projektowania i wykorzystania baz danych szeregów czasowych w zastosowaniach technicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W6, AR_W7
Kod efektu	W3
Opis	Zna i rozumie składnię języka zapytań SQL
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W6, AR_W7
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi skonfigurować i uruchomić akwizycję danych w przemysłowej bazie danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U6
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi zaprojektować aplikację bazodanową, w szczególności do zastosowań przemysłowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U6
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi wykorzystać język SQL do analizy danych zapisanych w przemysłowych bazach danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U3, AR_U4, AR_U6
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Ma świadomość znaczenia danych gromadzonych w przemysłowych bazach danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K2
Kod efektu	K2
Opis	Rozumie zagadnienia związane z ochroną danych gromadzonych w przemysłowych bazach danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARIPM-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Cyberbezpieczeństwo i programowanie sieciowe
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S6-ISP-1140
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	20.00 h
Projekt	16.00 h
Laboratorium	14.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Przedmiot składa się z dwóch części. W pierwszej omówione są techniki budowania aplikacji sieciowych, ze szczególnym uwzględnieniem aplikacji www. Przedstawione są różne wzorce budowania takich aplikacji, wprowadzony podział na backend / frontend. Omówione są pojęcia REST, mikroserwisy, aplikacje SPA / PWA, oraz zaprezentowane przykłady takich aplikacji. W drugiej przedstawione są zagrożenia w sieci rozległej. Omówione są techniki kryptografii wraz z rysem historycznym. Przedstawione są podstawowe mechanizmy zabezpieczeń – Kerberos, VPN, SSL, certyfikaty. Omówione są zagadnienia testów oraz ochrony przed atakami. Przedstawiona jest specyfika cyberbezpieczeństwa OT
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie konieczność stosowania zabezpieczeń w systemach cyberfizycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W10
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie konieczność zapewniania dostępu zdalnego do urządzeń i systemów, oraz techniki do tego służące
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W11, AR_W6
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zaprojektować system zdalnego dostępu do urządzenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1, AR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi określić zagrożenia cybernetyczne dla projektowanego urządzenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi posługiwać się kryptografią i wykorzystującymi ją protokołami i narzędziami w celu zapewnienia bezpiecznego dostępu do urządzenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U6
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do uznawania istnienia zagrożeń cybernetycznych we współczesnym świecie, i rozumie ich wpływ na bezpieczeństwo publiczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K4, AR_K6

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMKM-ISP-6004
Nazwa przedmiotu	Urządzenia automatyzacji produkcji
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S6-ISP-1140
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	25.00 h
Laboratorium	15.00 h
Projekt	10.00 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	64	2.56
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	114	4.56 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	14
Razem	64

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Struktura automatu produkcyjnego; Wykorzystanie urządzeń automatycznych w przemyśle. Schematy blokowe. Cyklogramy. Mechanizmy napędowe; Konstrukcja i cechy zespołów układów napędowych elektrycznych, pneumatycznych, hydraulicznych. Zasady doboru. Mechanizmy podające; Konstrukcja i zasady projektowania urządzeń podających pojedyncze półwyroby. Roboty i manipulatory; Wykorzystanie manipulatorów i robotów w procesach automatyzacji. Konstrukcja, zasady i dobór: urządzenia sterujące, mechanizmy robocze, mechanizmy transportowe; urządzenia zabezpieczające. Zasady ergonomii i BHP urządzeń. Projektowanie: opracowanie zespołu linii produkcyjnej/ montażowej wybranego produktu. Laboratorium: analiza organizacji procesów produkcyjnych i struktury realizujących je urządzeń – w rzeczywistym środowisku przemysłowym (firmy partnerskie); analiza możliwości innowacyjnych zasady ergonomii i BHP urządzeń.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę na temat zasad pracy i projektowania automatycznych urządzeń do wytwarzania elementów, montażu elementów, dozowania produktów i pakowania wyrobów finalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę na metod projektowania automatycznych urządzeń do wytwarzania elementów, montażu elementów, dozowania produktów i pakowania wyrobów finalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3
Kod efektu	W3
Opis	Student zna tendencje rozwojowe w obszarze urządzeń automatyzacji produkcji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W10
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi opracować strukturę urządzenia wchodzącego w skład systemu zautomatyzowanej produkcji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi przeprowadzić analizę pracy urządzenia wchodzącego w skład systemu zautomatyzowanej produkcji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi opracować prawidłowe raporty z zadania projektowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U7
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązania uwzględniając aspekt ekonomiczny modyfikacje – w zakresie urządzeń automatyzacji produkcji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K5
Kod efektu	K2

Część I

Opis	Student realizuje zalecenia składowe zgodnie z regulaminem przedmiotu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K6

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTESP-ISP-6004
Nazwa przedmiotu	Sensoryka mechatroniczna
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S6-ISP-1140
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	
Projekt	25.00 h
Wykład	25.00 h

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Wykład: Rodzaje sensorów. Sensory do pomiarów wielkości mechanicznych. (np. siła, moment, przyspieszenie) Sensory do pomiaru wielkości fizycznych. (np. Pole magnetyczne,) Sensory do pomiarów wielkości chemicznych. (np. wykrywanie gazów) Sensory do pomiarów biologicznych. Projekt: Projekt systemu pomiarowego integrującego co najmniej 3 różne sensory
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I

Opis	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady działania, wytwarzania, eksploatacji i diagnostyki wybranych sensorów mechatronicznych na każdym etapie ich cyklu życia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady projektowania wybranych sensorów mechatronicznych i ich praktyczne aplikacje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5
Kod efektu	W3
Opis	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zagadnienia związane z sensorami, pomiarami i przetwarzaniem sygnałów w sensorów mechatronicznych na każdym etapie ich cyklu życia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W4

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zaprojektować układ pomiarowy oraz go integrować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi pracując indywidualnie lub zespołowo realizować zadania inżynierskie takie jak dobór i aplikacja odpowiedniego sensora do zadań mechatronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U11
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii stosowanej w sensoryce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi dokonać rozwiązania problemu związanego z doбором i integracją sensorów z wykorzystaniem posiadanej wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Potrafi kreatywnie z uwzględnieniem aspektu ekonomicznego zaprojektować system pomiarowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K5

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-7001
Nazwa przedmiotu	Praca Dyplomowa
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S7-ISP-1140
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	240.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	15	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	240	9.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	135	5.40
Razem	375	15.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	240
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	240

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	135
---	-----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Treści merytoryczne wynikają z charakteru wykonywanej pracy i uzgadniane są promotorem pracy. Praca dyplomowa inżynierska stanowi samodzielne rozwiązanie przez studenta problemu o charakterze inżynierskim oraz wykazuje uzyskanie przez niego wiedzy inżynierskiej w zakresie specjalności kształcenia.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student zna zagadnienia z zakresu specjalności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2

Część I

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi samodzielnie rozwiązać problem o charakterze inżynierskim, potrafi poszukiwać i integrować informację
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U10, AR_U3, AR_U4, AR_U5, AR_U8

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student jest gotów do oceny posiadanej wiedzy, uznawania znaczenia wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-7002
Nazwa przedmiotu	Praktyka przeddyplomowa
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S7-ISP-1140
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	100.00 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	100	4.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	0	0.00
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	100
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	100

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Szczegółowe treści zależą od miejsca wykonywania praktyki, są związane z realizowanym programem studiów.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna zagadnienia dotyczące urządzeń, technologii lub procesów definiujących specyfikę firmy organizującej praktykę
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3

Umiejętności

Część I

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wykorzystać wiedzę zdobywaną w miejscu praktyki oraz uzyskiwaną z innych źródeł i integrować ją z wiedzą uzyskaną podczas studiów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3, AR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Aktywnie podchodzi do wykonania powierzonych zadań, realizuje je sumiennie i terminowo.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K6

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-7003
Nazwa przedmiotu	Kierunki rozwoju techniki
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S7-ISP-1140
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	20.00 h
Projekt	5.00 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	25	1.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	25
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	25

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: W ramach wykładu studenci zostaną zapoznani z aktualnymi trendami w technice, zwłaszcza związanymi z mechatroniką oraz automatyką, robotyką i informatyką przemysłową. Studentom zostaną również przedstawione najnowsze badania i projekty realizowane przez zespoły naukowców z Wydziału Mechatroniki. Dodatkowo będą zapraszani przedstawiciele firm związanych z tymi dwoma kierunkami w celu prezentacji najnowszych produktów. Projekt: W ramach projektu studenci zidentyfikują, opiszą i przygotują materiały multimedialne dotyczące zidentyfikowanych przez nich nowinek techniki związanych ze studiowanym kierunkiem i specjalnością.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Posiada wiedzę z zakresu trendów i najnowszych rozwiązań i urządzeń związanych ze studiowanym kierunkiem studiów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W10, AR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi indywidualnie dokonać analizy aktualnego stanu techniki, dokonać wyboru najnowszych rozwiązań oraz dokonać ich prezentacji w formie wybranej techniki multimedialnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U12, AR_U13, AR_U3, AR_U7
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić obecny stan techniki, dokonać jego analizy i wybrać zgodnie z ogólnie przyjętymi kryteriami rozwiązania wyróżniające się zaawansowaniem technologicznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K3

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARAUT-ISP-7001
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S7-ISP-1140
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	25.00 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	25	1.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	25
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	25

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	1. Przygotowanie prezentacji dotyczącej realizowanej pracy dyplomowej 2. Prezentacja podstawowych założeń związanych z wybranym tematem pracy inżynierskiej 3. Omówienie zagadnień związanych z egzaminem dyplomowym 4. Omówienie zasad przygotowania pracy dyplomowej, zgodnie z wymogami rektora PW. 5. Omówienie zasad przeprowadzania egzaminu dyplomowego, jego przebiegu i dokumentów związanych z dopuszczeniem do egzaminu
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W1
Opis	Zna aktualny stan techniki i tendencje rozwojowe dotyczące wybranego tematu dyplomu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W10, AR_W3, AR_W5

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi opracować i przedstawić prezentacje ustne poparte materiałem ilustracyjnym na tematy związane z realizowaną pracą dyplomową oraz zagadnieniami dotyczącymi kierunku studiów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U12, AR_U3, AR_U7, AR_U8

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student pracuje systematycznie i ma pozytywne podejście do trudności stojących na drodze do realizacji założonego celu; dotrzymuje terminów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K6

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-7HES
Nazwa przedmiotu	Przedmiot Humanistyczno-ekonomiczno-społeczny 2
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S7-ISP-1140
Liczba punktów ECTS	3

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

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

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	77	3.08 (3.00)

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	45
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Przedmioty rozwija umiejętności humanistyczne, ekonomiczne lub społeczne stanowiące kontekst pracy inżyniera. Uczestnik kursu zdobywa wiedzę na wybrany temat z zakresu np. ekonomii, przedsiębiorczości, prawa własności intelektualnej, ekologii, kontekstu kulturowego, kompetencji społecznych, kompetencji interpersonalnych, samorozwoju lub innych obszarów zależnie od wyboru studenta w jego ścieżce rozwoju na studiach.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I

Opis	Wiedza z wybranego zakresu tematycznego: humanistycznego, ekonomicznego lub społecznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W10

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne lub ekonomiczne lub społeczne, etyczne lub samorozwojowe w pracy inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do podejmowania różnych ról społecznych w pracy zawodowej inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2, AR_K3, AR_K4, AR_K5

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTTMU-ISP-6004
Nazwa przedmiotu	Grafika komputerowa i techniki VR/AR
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S7-ISP-1140
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	20.00 h
Projekt	15.00 h
Zajęcia komputerowe	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	58	2.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	108	4.32 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	8
Razem	58

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Podstawy teorii barw. Modelowanie krzywych, powierzchni i brył. Modelowanie oświetlenia i cieniowanie. Z-bufor. Tekstury. Animacja w tym animacja szkieletowa. Wprowadzenie do standardów OpenGL i WebGL. Procesory graficzne i technologia NVIDIA CUDA. Współczesne silniki gier. Architektury systemów VR/AR. Urządzenia wejściowe, wyjściowe i haptyczne. Przykłady rozwiązań VR/AR. Ćwiczenia komputerowe: Nabycie praktycznych umiejętności modelowania 3D w środowisku Blender. Nabycie praktycznych umiejętności programowania w wybranym silniku graficznym lub WebGL. Projekt: Tworzenie prototypu aplikacji VR/AR - W ramach projektu studenci, pracując w zespołach 3 do 5 osobowych, opracują prototyp aplikacji VR/AR, skoncentrowany na zastosowaniach edukacyjnych.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę ogólną i szczegółową w zakresie podstawowych algorytmów grafiki komputerowej i technik VR/AR.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W4
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Ma umiejętność stosowania algorytmów grafiki komputerowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Ma umiejętność projektowania prostych środowisk interaktywnych z zastosowaniem technik VR/AR.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Rozumie, że w zakresie grafiki komputerowej i VR/AR wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTESP-ISP-6004
Nazwa przedmiotu	Sensoryka mechatroniczna
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPAUT-S7-ISP-1140
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	
Projekt	25.00 h
Wykład	25.00 h

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Wykład: Rodzaje sensorów. Sensory do pomiarów wielkości mechanicznych. (np. siła, moment, przyspieszenie) Sensory do pomiaru wielkości fizycznych. (np. Pole magnetyczne,) Sensory do pomiarów wielkości chemicznych. (np. wykrywanie gazów) Sensory do pomiarów biologicznych. Projekt: Projekt systemu pomiarowego integrującego co najmniej 3 różne sensory
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I

Opis	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady działania, wytwarzania, eksploatacji i diagnostyki wybranych sensorów mechatronicznych na każdym etapie ich cyklu życia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady projektowania wybranych sensorów mechatronicznych i ich praktyczne aplikacje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W5
Kod efektu	W3
Opis	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zagadnienia związane z sensorami, pomiarami i przetwarzaniem sygnałów w sensorów mechatronicznych na każdym etapie ich cyklu życia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W4

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zaprojektować układ pomiarowy oraz go integrować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi pracując indywidualnie lub zespołowo realizować zadania inżynierskie takie jak dobór i aplikacja odpowiedniego sensora do zadań mechatronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U11
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii stosowanej w sensoryce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi dokonać rozwiązania problemu związanego z doбором i integracją sensorów z wykorzystaniem posiadanej wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Potrafi kreatywnie z uwzględnieniem aspektu ekonomicznego zaprojektować system pomiarowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K5

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-7001
Nazwa przedmiotu	Praca Dyplomowa
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S7-ISP-1140
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	240.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	15	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	240	9.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	135	5.40
Razem	375	15.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	240
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	240

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	135
---	-----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Treści merytoryczne wynikają z charakteru wykonywanej pracy i uzgadniane są promotorem pracy. Praca dyplomowa inżynierska stanowi samodzielne rozwiązanie przez studenta problemu o charakterze inżynierskim oraz wykazuje uzyskanie przez niego wiedzy inżynierskiej w zakresie specjalności kształcenia.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student zna zagadnienia z zakresu specjalności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2

Część I

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi samodzielnie rozwiązać problem o charakterze inżynierskim, potrafi poszukiwać i integrować informację
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U10, AR_U3, AR_U4, AR_U5, AR_U8

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student jest gotów do oceny posiadanej wiedzy, uznawania znaczenia wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-7002
Nazwa przedmiotu	Praktyka przeddyplomowa
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S7-ISP-1140
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	100.00 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	100	4.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	0	0.00
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	100
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	100

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Szczegółowe treści zależą od miejsca wykonywania praktyki, są związane z realizowanym programem studiów.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna zagadnienia dotyczące urządzeń, technologii lub procesów definiujących specyfikę firmy organizującej praktykę
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3

Umiejętności

Część I

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wykorzystać wiedzę zdobywaną w miejscu praktyki oraz uzyskiwaną z innych źródeł i integrować ją z wiedzą uzyskaną podczas studiów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3, AR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Aktywnie podchodzi do wykonania powierzonych zadań, realizuje je sumiennie i terminowo.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K6

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-7003
Nazwa przedmiotu	Kierunki rozwoju techniki
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S7-ISP-1140
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	20.00 h
Projekt	5.00 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	25	1.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	25
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	25

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: W ramach wykładu studenci zostaną zapoznani z aktualnymi trendami w technice, zwłaszcza związanymi z mechatroniką oraz automatyką, robotyką i informatyką przemysłową. Studentom zostaną również przedstawione najnowsze badania i projekty realizowane przez zespoły naukowców z Wydziału Mechatroniki. Dodatkowo będą zapraszani przedstawiciele firm związanych z tymi dwoma kierunkami w celu prezentacji najnowszych produktów. Projekt: W ramach projektu studenci zidentyfikują, opiszą i przygotują materiały multimedialne dotyczące zidentyfikowanych przez nich nowinek techniki związanych ze studiowanym kierunkiem i specjalnością.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Posiada wiedzę z zakresu trendów i najnowszych rozwiązań i urządzeń związanych ze studiowanym kierunkiem studiów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W10, AR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi indywidualnie dokonać analizy aktualnego stanu techniki, dokonać wyboru najnowszych rozwiązań oraz dokonać ich prezentacji w formie wybranej techniki multimedialnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U12, AR_U13, AR_U3, AR_U7
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić obecny stan techniki, dokonać jego analizy i wybrać zgodnie z ogólnie przyjętymi kryteriami rozwiązania wyróżniające się zaawansowaniem technologicznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K3

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARIPM-ISP-7001
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S7-ISP-1140
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	25.00 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	25	1.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	25
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	25

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	1. Przygotowanie prezentacji dotyczącej realizowanej pracy dyplomowej 2. Prezentacja podstawowych założeń związanych z wybranym tematem pracy inżynierskiej 3. Omówienie zagadnień związanych z egzaminem dyplomowym 4. Omówienie zasad przygotowania pracy dyplomowej, zgodnie z wymogami rektora PW. 5. Omówienie zasad przeprowadzania egzaminu dyplomowego, jego przebiegu i dokumentów związanych z dopuszczeniem do egzaminu
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W1
Opis	Zna aktualny stan techniki i tendencje rozwojowe dotyczące wybranego tematu dyplomu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W10, AR_W3, AR_W5

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi opracować i przedstawić prezentacje ustne poparte materiałem ilustracyjnym na tematy związane z realizowaną pracą dyplomową oraz zagadnieniami dotyczącymi kierunku studiów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U12, AR_U3, AR_U7, AR_U8

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student pracuje systematycznie i ma pozytywne podejście do trudności stojących na drodze do realizacji założonego celu; dotrzymuje terminów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K6

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-7HES
Nazwa przedmiotu	Przedmiot Humanistyczno-ekonomiczno-społeczny 2
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S7-ISP-1140
Liczba punktów ECTS	3

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

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

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	77	3.08 (3.00)

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	45
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Przedmioty rozwija umiejętności humanistyczne, ekonomiczne lub społeczne stanowiące kontekst pracy inżyniera. Uczestnik kursu zdobywa wiedzę na wybrany temat z zakresu np. ekonomii, przedsiębiorczości, prawa własności intelektualnej, ekologii, kontekstu kulturowego, kompetencji społecznych, kompetencji interpersonalnych, samorozwoju lub innych obszarów zależnie od wyboru studenta w jego ścieżce rozwoju na studiach.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I

Opis	Wiedza z wybranego zakresu tematycznego: humanistycznego, ekonomicznego lub społecznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W10

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne lub ekonomiczne lub społeczne, etyczne lub samorozwojowe w pracy inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do podejmowania różnych ról społecznych w pracy zawodowej inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2, AR_K3, AR_K4, AR_K5

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTTMU-ISP-6004
Nazwa przedmiotu	Grafika komputerowa i techniki VR/AR
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Informatyka Przemysłowa
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPIPМ-S7-ISP-1140
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	20.00 h
Projekt	15.00 h
Zajęcia komputerowe	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	58	2.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	108	4.32 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	8
Razem	58

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Podstawy teorii barw. Modelowanie krzywych, powierzchni i brył. Modelowanie oświetlenia i cieniowanie. Z-bufor. Tekstury. Animacja w tym animacja szkieletowa. Wprowadzenie do standardów OpenGL i WebGL. Procesory graficzne i technologia NVIDIA CUDA. Współczesne silniki gier. Architektury systemów VR/AR. Urządzenia wejściowe, wyjściowe i haptyczne. Przykłady rozwiązań VR/AR. Ćwiczenia komputerowe: Nabycie praktycznych umiejętności modelowania 3D w środowisku Blender. Nabycie praktycznych umiejętności programowania w wybranym silniku graficznym lub WebGL. Projekt: Tworzenie prototypu aplikacji VR/AR - W ramach projektu studenci, pracując w zespołach 3 do 5 osobowych, opracują prototyp aplikacji VR/AR, skoncentrowany na zastosowaniach edukacyjnych.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę ogólną i szczegółową w zakresie podstawowych algorytmów grafiki komputerowej i technik VR/AR.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W4

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Ma umiejętność stosowania algorytmów grafiki komputerowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Ma umiejętność projektowania prostych środowisk interaktywnych z zastosowaniem technik VR/AR.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Rozumie, że w zakresie grafiki komputerowej i VR/AR wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-7001
Nazwa przedmiotu	Praca Dyplomowa
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S7-ISP-1140
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	240.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	15	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	240	9.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	135	5.40
Razem	375	15.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	240
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	240

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	135
---	-----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Treści merytoryczne wynikają z charakteru wykonywanej pracy i uzgadniane są promotorem pracy. Praca dyplomowa inżynierska stanowi samodzielne rozwiązanie przez studenta problemu o charakterze inżynierskim oraz wykazuje uzyskanie przez niego wiedzy inżynierskiej w zakresie specjalności kształcenia.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student zna zagadnienia z zakresu specjalności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W2

Część I

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi samodzielnie rozwiązać problem o charakterze inżynierskim, potrafi poszukiwać i integrować informację
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U10, AR_U3, AR_U4, AR_U5, AR_U8

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student jest gotów do oceny posiadanej wiedzy, uznawania znaczenia wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-7002
Nazwa przedmiotu	Praktyka przeddyplomowa
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S7-ISP-1140
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	100.00 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	100	4.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	0	0.00
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	100
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	100

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Szczegółowe treści zależą od miejsca wykonywania praktyki, są związane z realizowanym programem studiów.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna zagadnienia dotyczące urządzeń, technologii lub procesów definiujących specyfikę firmy organizującej praktykę
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W3

Umiejętności

Część I

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wykorzystać wiedzę zdobywaną w miejscu praktyki oraz uzyskiwaną z innych źródeł i integrować ją z wiedzą uzyskaną podczas studiów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U3, AR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Aktywnie podchodzi do wykonania powierzonych zadań, realizuje je sumiennie i terminowo.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K6

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-7003
Nazwa przedmiotu	Kierunki rozwoju techniki
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S7-ISP-1140
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	20.00 h
Projekt	5.00 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	25	1.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	25
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	25

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: W ramach wykładu studenci zostaną zapoznani z aktualnymi trendami w technice, zwłaszcza związanymi z mechatroniką oraz automatyką, robotyką i informatyką przemysłową. Studentom zostaną również przedstawione najnowsze badania i projekty realizowane przez zespoły naukowców z Wydziału Mechatroniki. Dodatkowo będą zapraszani przedstawiciele firm związanych z tymi dwoma kierunkami w celu prezentacji najnowszych produktów. Projekt: W ramach projektu studenci zidentyfikują, opiszą i przygotują materiały multimedialne dotyczące zidentyfikowanych przez nich nowinek techniki związanych ze studiowanym kierunkiem i specjalnością.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Posiada wiedzę z zakresu trendów i najnowszych rozwiązań i urządzeń związanych ze studiowanym kierunkiem studiów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W10, AR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi indywidualnie dokonać analizy aktualnego stanu techniki, dokonać wyboru najnowszych rozwiązań oraz dokonać ich prezentacji w formie wybranej techniki multimedialnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U12, AR_U13, AR_U3, AR_U7
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić obecny stan techniki, dokonać jego analizy i wybrać zgodnie z ogólnie przyjętymi kryteriami rozwiązania wyróżniające się zaawansowaniem technologicznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K3

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-ARROB-ISP-7001
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S7-ISP-1140
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	25.00 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	25	1.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	25
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	25

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	1. Przygotowanie prezentacji dotyczącej realizowanej pracy dyplomowej 2. Prezentacja podstawowych założeń związanych z wybranym tematem pracy inżynierskiej 3. Omówienie zagadnień związanych z egzaminem dyplomowym 4. Omówienie zasad przygotowania pracy dyplomowej, zgodnie z wymogami rektora PW. 5. Omówienie zasad przeprowadzania egzaminu dyplomowego, jego przebiegu i dokumentów związanych z dopuszczeniem do egzaminu
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W1
Opis	Zna aktualny stan techniki i tendencje rozwojowe dotyczące wybranego tematu dyplomu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W10, AR_W3, AR_W5

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi opracować i przedstawić prezentacje ustne poparte materiałem ilustracyjnym na tematy związane z realizowaną pracą dyplomową oraz zagadnieniami dotyczącymi kierunku studiów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U12, AR_U3, AR_U7, AR_U8

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student pracuje systematycznie i ma pozytywne podejście do trudności stojących na drodze do realizacji założonego celu; dotrzymuje terminów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K6

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-00000-ISP-7HES
Nazwa przedmiotu	Przedmiot Humanistyczno-ekonomiczno-społeczny 2
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S7-ISP-1140
Liczba punktów ECTS	3

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

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

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	77	3.08 (3.00)

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	45
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Przedmioty rozwija umiejętności humanistyczne, ekonomiczne lub społeczne stanowiące kontekst pracy inżyniera. Uczestnik kursu zdobywa wiedzę na wybrany temat z zakresu np. ekonomii, przedsiębiorczości, prawa własności intelektualnej, ekologii, kontekstu kulturowego, kompetencji społecznych, kompetencji interpersonalnych, samorozwoju lub innych obszarów zależnie od wyboru studenta w jego ścieżce rozwoju na studiach.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I

Opis	Wiedza z wybranego zakresu tematycznego: humanistycznego, ekonomicznego lub społecznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W10

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne lub ekonomiczne lub społeczne, etyczne lub samorozwojowe w pracy inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do podejmowania różnych ról społecznych w pracy zawodowej inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2, AR_K3, AR_K4, AR_K5

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTTMU-ISP-6004
Nazwa przedmiotu	Grafika komputerowa i techniki VR/AR
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	Robotyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IPROB-S7-ISP-1140
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	20.00 h
Projekt	15.00 h
Zajęcia komputerowe	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	58	2.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	108	4.32 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	8
Razem	58

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Podstawy teorii barw. Modelowanie krzywych, powierzchni i brył. Modelowanie oświetlenia i cieniowanie. Z-bufor. Tekstury. Animacja w tym animacja szkieletowa. Wprowadzenie do standardów OpenGL i WebGL. Procesory graficzne i technologia NVIDIA CUDA. Współczesne silniki gier. Architektury systemów VR/AR. Urządzenia wejściowe, wyjściowe i haptyczne. Przykłady rozwiązań VR/AR. Ćwiczenia komputerowe: Nabycie praktycznych umiejętności modelowania 3D w środowisku Blender. Nabycie praktycznych umiejętności programowania w wybranym silniku graficznym lub WebGL. Projekt: Tworzenie prototypu aplikacji VR/AR - W ramach projektu studenci, pracując w zespołach 3 do 5 osobowych, opracują prototyp aplikacji VR/AR, skoncentrowany na zastosowaniach edukacyjnych.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę ogólną i szczegółową w zakresie podstawowych algorytmów grafiki komputerowej i technik VR/AR.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_W1, AR_W4
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Ma umiejętność stosowania algorytmów grafiki komputerowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U2, AR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Ma umiejętność projektowania prostych środowisk interaktywnych z zastosowaniem technik VR/AR.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_U1
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Rozumie, że w zakresie grafiki komputerowej i VR/AR wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AR_K1, AR_K2