

Nazwa wydziału	Wydział Mechatroniki
Nazwa kierunku	Mechatronika
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: inżynieria mechaniczna - 60,00% automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne - 40,00%
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	<p>Elektroniczne Systemy Pomiarowe: 2832</p> <p>Internet Rzeczy: 2832</p> <p>Inżynieria Fotoniczna: 2832</p> <p>Metrologia Geometryczna: 2832</p> <p>Mikromechanika: 2832</p> <p>Mikrotechnologie i nanotechnologie: 2832</p> <p>Techniki Multimedialne: 2832</p>
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów (wraz z obowiązkowymi praktykami)	<p>Elektroniczne Systemy Pomiarowe: 210</p> <p>Internet Rzeczy: 210</p> <p>Inżynieria Fotoniczna: 210</p> <p>Metrologia Geometryczna: 210</p> <p>Mikromechanika: 210</p> <p>Mikrotechnologie i nanotechnologie: 210</p> <p>Techniki Multimedialne: 210</p>
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	<p>Elektroniczne Systemy Pomiarowe: 105 ECTS (50%)</p> <p>Internet Rzeczy: 105 ECTS (50%)</p> <p>Inżynieria Fotoniczna: 105 ECTS (50%)</p> <p>Metrologia Geometryczna: 105 ECTS (50%)</p> <p>Mikromechanika: 105 ECTS (50%)</p> <p>Mikrotechnologie i nanotechnologie: 105 ECTS (50%)</p> <p>Techniki Multimedialne: 105 ECTS (50%)</p>
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	<p>Elektroniczne Systemy Pomiarowe: 5</p> <p>Internet Rzeczy: 5</p> <p>Inżynieria Fotoniczna: 5</p> <p>Metrologia Geometryczna: 5</p> <p>Mikromechanika: 5</p> <p>Mikrotechnologie i nanotechnologie: 5</p> <p>Techniki Multimedialne: 5</p>
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego na studiach prowadzonych w formie stacjonarnej	<p>Elektroniczne Systemy Pomiarowe: 90</p> <p>Internet Rzeczy: 90</p> <p>Inżynieria Fotoniczna: 90</p> <p>Metrologia Geometryczna: 90</p> <p>Mikromechanika: 90</p> <p>Mikrotechnologie i nanotechnologie: 90</p> <p>Techniki Multimedialne: 90</p>

<p>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)</p>	<p>Elektroniczne Systemy Pomiarowe: 69 ECTS (33%) Internet Rzeczy: 69 ECTS (33%) Inżynieria Fotoniczna: 69 ECTS (33%) Metrologia Geometryczna: 69 ECTS (33%) Mikromechanika: 69 ECTS (33%) Mikrotechnologie i nanotechnologie: 69 ECTS (33%) Techniki Multimedialne: 69 ECTS (33%)</p>
<p>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)</p>	<p>nie dotyczy</p>
<p>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</p>	<p>Elektroniczne Systemy Pomiarowe: 156 ECTS (74%) Internet Rzeczy: 156 ECTS (74%) Inżynieria Fotoniczna: 156 ECTS (74%) Metrologia Geometryczna: 156 ECTS (74%) Mikromechanika: 156 ECTS (74%) Mikrotechnologie i nanotechnologie: 156 ECTS (74%) Techniki Multimedialne: 156 ECTS (74%)</p>
<p>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).</p>	<p>Na kierunku dla wszystkich specjalności do 63 ECTS tj. 30%</p>

Łączna liczba godzin z matematyki	<p>Elektroniczne Systemy Pomiarowe: 230</p> <p>Internet Rzeczy: 230</p> <p>Inżynieria Fotoniczna: 230</p> <p>Metrologia Geometryczna: 230</p> <p>Mikromechanika: 230</p> <p>Mikrotechnologie i nanotechnologie: 230</p> <p>Techniki Multimedialne: 230</p>
Łączna liczba punktów ECTS z matematyki	<p>Elektroniczne Systemy Pomiarowe: 18</p> <p>Internet Rzeczy: 18</p> <p>Inżynieria Fotoniczna: 18</p> <p>Metrologia Geometryczna: 18</p> <p>Mikromechanika: 18</p> <p>Mikrotechnologie i nanotechnologie: 18</p> <p>Techniki Multimedialne: 18</p>
Łączna liczba godzin z fizyki	<p>Elektroniczne Systemy Pomiarowe: 150</p> <p>Internet Rzeczy: 150</p> <p>Inżynieria Fotoniczna: 150</p> <p>Metrologia Geometryczna: 150</p> <p>Mikromechanika: 150</p> <p>Mikrotechnologie i nanotechnologie: 150</p> <p>Techniki Multimedialne: 150</p>
Łączna liczba punktów ECTS z fizyki	<p>Elektroniczne Systemy Pomiarowe: 12</p> <p>Internet Rzeczy: 12</p> <p>Inżynieria Fotoniczna: 12</p> <p>Metrologia Geometryczna: 12</p> <p>Mikromechanika: 12</p> <p>Mikrotechnologie i nanotechnologie: 12</p> <p>Techniki Multimedialne: 12</p>
Łączna liczba godzin z języków obcych	<p>Elektroniczne Systemy Pomiarowe: 180</p> <p>Internet Rzeczy: 180</p> <p>Inżynieria Fotoniczna: 180</p> <p>Metrologia Geometryczna: 180</p> <p>Mikromechanika: 180</p> <p>Mikrotechnologie i nanotechnologie: 180</p> <p>Techniki Multimedialne: 180</p>

Łączna liczba punktów ECTS z języków obcych	Elektroniczne Systemy Pomiarowe: 12 Internet Rzeczy: 12 Inżynieria Fotoniczna: 12 Metrologia Geometryczna: 12 Mikromechanika: 12 Mikrotechnologie i nanotechnologie: 12 Techniki Multimedialne: 12
Liczba punktów ECTS za pracę dyplomową	Elektroniczne Systemy Pomiarowe: 15 Internet Rzeczy: 15 Inżynieria Fotoniczna: 15 Metrologia Geometryczna: 15 Mikromechanika: 15 Mikrotechnologie i nanotechnologie: 15 Techniki Multimedialne: 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 godzina każdy 7 w wymiarze 4 ECTS i 50 godzin. W programie studiów zamieszczono przykładowe przedmioty obieralne, przedmiotem obieralnym może być przedmiot spoza przedstawionej listy.

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: Mechatronika
Poziom kształcenia: pierwszego stopnia
Profil kształcenia: Ogólnoakademicki

Kod efektu	Opis efektu	Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk PRK	Odniesienie do charakterystyk II stopnia PRK
Wiedza			
MCHTR_W1	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane działy matematyki niezbędnej do modelowania i analizy cech zespołów, urządzeń oraz systemów mechatronicznych.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
MCHTR_W10	Zna i rozumie zagadnienia ochrony własności intelektualnej oraz korzystania z zasobów informacji i własności intelektualnej.	P6U_W	III_P6S_WK I_P6S_WK
MCHTR_W11	Zna zasady zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej; tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.	P6U_W	III_P6S_WK I_P6S_WK

MCHTR_W2	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zagadnienia fizyki współczesnej w zakresie stosowanym w mechatronice.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
MCHTR_W3	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.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
MCHTR_W4	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady projektowania wybranych urządzeń i systemów mechatronicznych, w tym ich podsystemów mechanicznych, elektronicznych i informatycznych.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
MCHTR_W5	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady wytwarzania oprogramowania oraz wybranych urządzeń i systemów mechatronicznych, w tym ich elementów mechanicznych i elektronicznych.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
MCHTR_W6	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu metody pomiarowe i eksperymentalne oraz zagadnienia z zakresu planowania eksperymentów, interpretacji uzyskanych wyników i wnioskowania znajdujące zastosowanie w mechatronice.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
MCHTR_W7	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu metody analityczne i symulacyjne znajdujące zastosowanie w mechatronice.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
MCHTR_W8	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, stosowane w urządzeniach i systemach mechatronicznych.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
MCHTR_W9	Zna i rozumie tendencje rozwojowe mechatroniki, także w kontekście cywilizacyjnym.	P6U_W	III_P6S_WK I_P6S_WK
Umiejętności			
MCHTR_U1	Potrafi wykorzystując posiadaną wiedzę formułować i rozwiązywać złożone nietypowe problemy w obszarze Mechatroniki, dotyczące urządzeń, systemów, procesów typowych dla mechatroniki.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
MCHTR_U10	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie co najmniej B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P6U_U	I_P6S_UK
MCHTR_U2	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.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
MCHTR_U3	Potrafi korzystać z zasobów literaturowych, baz danych i innych źródeł, integrować informacje oraz wyciągać wnioski formułować opinie z użyciem narzędzi i technik informacyjno-komunikacyjnych.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
MCHTR_U4	Potrafi, wykorzystując posiadaną wiedzę, przeprowadzić krytyczną analizę sposobów funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
MCHTR_U5	Potrafi przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu stosować metody pomiarowe, analityczne, symulacyjne oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
MCHTR_U6	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, pomiary i symulacje komputerowe oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O

MCHTR_U7	Potrafi korzystając ze znajomości terminologii fachowej stosowanej w mechatronice 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.	P6U_U	I_P6S_UK
MCHTR_U8	Potrafi pracując indywidualnie lub 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.	P6U_U	I_P6S_UO
MCHTR_U9	Potrafi dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne, ekonomiczne, etyczne, samorozwojowe w pracy inżyniera Mechatronika	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UU I_P6S_UW_O
Kompetencje społeczne			
MCHTR_K1	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.	P6U_K	I_P6S_KK
MCHTR_K2	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem interdyscyplinarnych problemów.	P6U_K	I_P6S_KK
MCHTR_K3	Jest gotów do wypełnienia zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego oraz inicjowania działań na rzecz interesu publicznego.	P6U_K	I_P6S_KO
MCHTR_K4	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	P6U_K	I_P6S_KO
MCHTR_K5	Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych w tym: przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, dbałości o dorobek i tradycję zawodu.	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	Mechatronika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MT000-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	MCHTR_W5
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	MCHTR_W5
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	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U8
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	MCHTR_U8, MCHTR_U9
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	MCHTR_K1, MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MT000-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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_U5
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	MCHTR_U5
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	MCHTR_U5
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	MCHTR_K1, MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MT000-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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_U5
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	MCHTR_U5
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi całkować podstawowe funkcje oraz zastosować całkę oznaczoną do zagadnień geometrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5

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	MCHTR_K1, MCHTR_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	Mechatronika
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	MT000-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	MCHTR_W3, MCHTR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Zna metody wyznaczania niepewności pomiarów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4
Kod efektu	W3
Opis	Zna podstawowe pojęcia metrologiczne oraz budowę wybranych przyrządów pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Umie pracując indywidualnie lub zespołowo dobrać metodę pomiarową dla konkretnego problemu badawczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U4
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	MCHTR_U5

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	MCHTR_K1

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	Mechatronika
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	MT000-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	MCHTR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie wybrane metody i narzędzia do analizy systemów, urządzeń i obiektów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi przygotować symulację prostego procesu / urządzenia przy wykorzystaniu narzędzi informatycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5
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	MCHTR_U2
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Potrafi dokonać krytycznej oceny uzyskanych wyników symulacji, i zaproponować jej ulepszenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
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	MT000-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	MCHTR_W2, MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę na temat zasad modelowania typowych części występujących w urządzeniach mechatronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W2, MCHTR_W3

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi wykonać rysunki techniczne typowych części występujących w mechanizmach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_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	MCHTR_U2, MCHTR_U4

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
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	MT000-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	MCHTR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę na temat obróbki materiałów stosowanych w mechatronice
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W5

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student umie dobrać materiały i niezbędne obróbki do wykonania założonego elementu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Student umie dobrać terminologię do rodzajów materiałów i technik obróbki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić zaproponowane rozwiązanie i zaproponować modyfikację
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student potrafi korzystać z wiedzy i opinii ekspertów w zakresie rozwiązania problemów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
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	MT000-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	MCHTR_W5
Kod efektu	W2
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia konstruowania algorytmów dla prostych zadań przetwarzania danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W5
Kod efektu	W3
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę ogólną z zakresu klasyfikacji algorytmów i doboru struktur danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W5
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	MCHTR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Ma umiejętność posługiwania się środowiskiem programistycznym, kompilatorem i debuggerem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2
Kod efektu	U3
Opis	Ma umiejętność posługiwania się właściwymi pojęciami z zakresu programowania oraz algorytmów i struktur danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MT000-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	MCHTR_U3

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	Mechatronika
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	MT000-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	MCHTR_W1, MCHTR_W2, MCHTR_W7
Kod efektu	W2
Opis	Student posiada wiedzę z zakresu hipotez wyężeniowych, metod energetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W2, MCHTR_W9
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	MCHTR_W1, MCHTR_W2, MCHTR_W9
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować układ obciążony w sposób przestrzenny podlegający złożonemu stanowi naprężenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U3
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi przeprowadzić eksperyment wytrzymałościowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U6, MCHTR_U7, MCHTR_U8
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi uzyskać dane pomiarowe, przedłożyć wyniki eksperymentu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U6, MCHTR_U7, MCHTR_U8
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie oceniać przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikację.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2, MCHTR_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	MCHTR_K1, MCHTR_K2, MCHTR_K4, MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MT000-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	MCHTR_W1
Kod efektu	W2
Opis	Student zna podstawy rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych oraz jego zastosowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1
Kod efektu	W3
Opis	Student zna całki wielokrotne, krzywoliniowe i powierzchniowe oraz ich zastosowania w mechanice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi obliczać pochodne cząstkowe, kierunkowe i gradient funkcji wielu zmiennych oraz interpretować otrzymane wielkości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5
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	MCHTR_U5

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	MCHTR_K1, MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MT000-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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_W1, MCHTR_W7

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	MCHTR_U1, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wyznaczać transformatę Fouriera różnych funkcji opisujących zjawiska mechaniczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U5
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi rozwiązać równania różnicowe z wykorzystaniem przekształcenia Z oraz zbadać stabilność systemów dyskretnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U5

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	MCHTR_K1, MCHTR_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	Mechatronika
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	MT000-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	MCHTR_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	MCHTR_W3

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi stworzyć model prostego mechanizmu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wykonać dokumentację konstrukcyjną prostego mechanizmu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U4

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
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	MT000-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	MCHTR_W3
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	MCHTR_W3
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprogramować robota przemysłowego i mobilnego do prostego zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi dobrać odpowiedniego robota do postawionego zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić zrealizowane przez siebie zadanie i dokonać jego korekty zgodnie ze wskazaniem prowadzącego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_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	Mechatronika
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	MT000-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	MCHTR_W5
Kod efektu	W2
Opis	Zna składnię języka C++
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W5
Kod efektu	W3
Opis	Zna i rozumie zasady realizacji aplikacji z graficznym interfejsem użytkownika
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zaprojektować i zbudować aplikację przy wykorzystaniu nowoczesnego C++
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U3
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi korzystać z narzędzi typu CASE
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U3
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi przeprowadzić obiektową analizę problemu i udokumentować proces projektowania aplikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_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	MCHTR_K1, MCHTR_K2
Kod efektu	K2
Opis	Ma świadomość płynących korzyści, ale i problemów związanych z pracą zespołową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1

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	Mechatronika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MT000-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	MCHTR_W2
Kod efektu	W2
Opis	Student posiada wiedzę na temat podstawowych pojęć i praw mechaniki i teorii elektromagnetyzmu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W2
Kod efektu	W3
Opis	Student rozumie podstawy propagacji fali elektromagnetycznej i jej właściwości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W2
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	MCHTR_U3, MCHTR_U4
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	MCHTR_U4, MCHTR_U5
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	MCHTR_K1, MCHTR_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	Mechatronika
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	MT000-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	MCHTR_W4
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	MCHTR_W6

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	MCHTR_U5
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	MCHTR_U6

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	MCHTR_K4

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	Mechatronika
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	MT000-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	MCHTR_W1
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę o właściwościach elementów obwodu elektrycznego oraz zna metody rozwiązywania obwodów elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W8
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	MCHTR_U1, MCHTR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi stosować specjalistycznie oprogramowanie do symulacji złożonych obwodów elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U6
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	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MT000-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	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MT000-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 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	MCHTR_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	MCHTR_W4
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	MCHTR_W7
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	MCHTR_W9

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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_U8
Kod efektu	U7
Opis	Potrafi dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne, ekonomiczne, etyczne, samorozwojowe w realizowanych zadaniach z pracy inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MT000-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	MCHTR_W1, MCHTR_W2, MCHTR_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	MCHTR_W4, MCHTR_W5, MCHTR_W6, MCHTR_W7
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	MCHTR_W10, MCHTR_W9
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	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_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	MCHTR_U3, MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7, MCHTR_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	MCHTR_K1, MCHTR_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	MCHTR_K3, MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MT000-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	MCHTR_W1, MCHTR_W4
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	MCHTR_U2, MCHTR_U5
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Umie realizować w sposób rzetelny i odpowiedzialny postawione zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MT000-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	MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W9
Kod efektu	W2
Opis	Absolwent zna i rozumie zasady zbierania, przetwarzania i stosowania danych antropometryczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W3, MCHTR_W6
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	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U8
Kod efektu	U2
Opis	Umie sporządzić dokumentację rysunkową projektowanych urządzeń z uwzględnieniem sposobu ich montażu i użytkowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi wykorzystać w projektowaniu dane antropometryczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U4
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi zastosować reguły i zasady ergonomii w projektowanym urządzeniu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_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	MCHTR_K3

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	Mechatronika
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	MT000-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	MCHTR_W1, MCHTR_W2, MCHTR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie metody numeryczne i eksperymentalne stosowane w analizie układów mechanicznych oraz ich weryfikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W6, MCHTR_W7
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	MCHTR_W10, MCHTR_W9

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	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U4, MCHTR_U5, MCHTR_U8
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	MCHTR_U3, MCHTR_U5, MCHTR_U7

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	MCHTR_K1, MCHTR_K2, MCHTR_K5

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	Mechatronika
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	MT000-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	MCHTR_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	MCHTR_W3, MCHTR_W4
Kod efektu	W3
Opis	Student ma wiedzę na temat rozwoju optomechatroniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W9
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi wyjaśnić zasadę działania oraz przeprowadzić eksperyment dotyczący wybranego zespołu/układu optomechatronicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U4, MCHTR_U5, MCHTR_U6
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	MCHTR_U8
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Rozumie wpływ rozwiązań wykorzystywanych w technice optomechatronicznej na gospodarkę, społeczeństwo oraz środowisko naturalne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych z zakresu optomechatroniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
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	MT000-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	MCHTR_W3, MCHTR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Znajomość zasad programowania obiektowego i strukturalnego w języku Python.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Umiejętność tworzenia oprogramowania w języku Python z zastosowaniem paradygmatów programowania strukturalnego i obiektowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U8
Kod efektu	U2
Opis	Umiejętność tworzenia oprogramowania w języku dynamiczny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U8

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	MCHTR_K1, MCHTR_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	Mechatronika
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	MT000-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	MCHTR_W1, MCHTR_W2, MCHTR_W4
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	MCHTR_W1, MCHTR_W2, MCHTR_W4
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	MCHTR_W1, MCHTR_W2, MCHTR_W4

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować jednoobwodowy układ sterowania z pętlą sprzężenia zwrotnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi ocenić jakość regulacji dla jednoobwodowego układu sterowania z pętlą sprzężenia zwrotnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi zaprojektować układ sterowania dla dwustanowych urządzeń wykonawczych: elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować jego modyfikacje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień automatyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
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	MT000-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 doborem 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	MCHTR_W3
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	MCHTR_W4
Kod efektu	W3
Opis	Student zna i rozumie w zaawansowanym 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	MCHTR_W5
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	MCHTR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wybrać najkorzystniejsze rodzaje mechanicznych zespołów prostego urządzenia mechatronicznego i zaproponować alternatywne rozwiązania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować jego zmodyfikowaną wersję
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
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	MT000-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 wyznaczanie 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	MCHTR_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	MCHTR_W8
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi pracując indywidualnie lub zespołowo realizować zadania projektowe z zakresu elektroniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U8
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wykonać pomiary parametrów wybranych elementów oraz układów elektronicznych w celu ich charakteryzacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	MCHTR_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	Mechatronika
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	MT000-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	MCHTR_W3, MCHTR_W5, MCHTR_W9

Część I

Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie procesy montażu systemów mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W5, MCHTR_W9
Kod efektu	W3
Opis	Zna proces przygotowania produkcji systemu mechatronicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W5, MCHTR_W9

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi dobrać odpowiednie procesy technologiczne do wytworzenia elementów mechatronicznych z uwzględnieniem wymogów konstrukcyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U6
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi przygotować dokumentację procesów technologicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U6

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	MCHTR_K1, MCHTR_K2

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	Mechatronika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MT000-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	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	MT000-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	MCHTR_U10

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MT000-ISP-4001
Nazwa przedmiotu	Mechaniczne zespoły urządzeń mechatronicznych II
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Elektroniczne Systemy Pomiarowe
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	MTESP-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	20.00 h
Wykład	20.00 h
Laboratorium	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	2.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	1.68
Razem	110	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	Zajęcia wykładowe: Przedstawiają najważniejsze zagadnienia teoretyczne dotyczące mechanicznych zespołów urządzeń mechatronicznych z dużym naciskiem na omówienie gotowych zespołów dostępnych na rynku: połączenia mechaniczne, elementy sprężynujące, prowadnice, przekładnie, sprzęgła, hamulce, mechanizmy śrubowe, mechanizmy zamieniające ruch obrotowy na ruch liniowy. 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 zespołów handlowych, opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej urządzenia. Zajęcia laboratoryjne: Badanie doświadczalne następujących zespołów: sprzęzyn, różnych typów przekładni i mechanizmów, prowadnic liniowych, sprzęgieł.
--------------------	---

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	MCHTR_W3
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	MCHTR_W4
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	MCHTR_W5
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	MCHTR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wybrać najkorzystniejsze rodzaje mechanicznych zespołów prostego urządzenia mechatronicznego i zaproponować alternatywne rozwiązania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować jego modyfikacje
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTESP-ISP-4001
Nazwa przedmiotu	Systemy badań nieniszczących
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Elektroniczne Systemy Pomiarowe
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	MTESP-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	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: Materiały i obiekty badane, nieciągłości materiałów. Badania wizualne. Badania penetracyjne. Metoda ultradźwiękowa. Metoda prądów wirowych. Metoda magnetyczna Wibroakustyka Laboratorium: Laboratorium 1: Metoda wizualna, metoda penetracyjna, metoda magnetyczno-proszkowa. Laboratorium 2: Metoda ultradźwiękowa. Laboratorium 3: Metoda prądów wirowych Laboratorium 4: Termografia. Metoda emisji akustycznej. Laboratorium 5: Metoda spadku potencjałów. Pomiary grubości i warstw.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna wybrane metody badań nieniszczących. Zna cel wykonywania badań nieniszczących.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Zna metody i techniki badań nieniszczących różnych materiałów i obiektów, zarówno w procesach ich produkcji i w eksploatacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W6
Kod efektu	W3
Opis	Zna fizykę zjawisk wykorzystywanych w metodach badań nieniszczących.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W2

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Umie wykorzystując posiadaną wiedzę formułować i rozwiązywać problemy w obszarze badań nieniszczących.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1
Kod efektu	U2
Opis	Umie wykorzystując posiadana wiedzę dobrać metodę badań nieniszczących i dobrać odpowiednio przyrząd pomiarowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U4, MCHTR_U5
Kod efektu	U3
Opis	Umie pracować w zespole. Umie planować i organizować pracę.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U8

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie zarówno własne lub zespołu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Potrafi zaproponować rozwiązanie problemu z wykorzystaniem nabytej wiedzy, poszerzać ją i konsultować. .
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K2
Kod efektu	K3
Opis	Potrafi dobrać metody badań nieniszczących uwzględniając etykę: ochronę ludzi oraz środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Elektroniczne Systemy Pomiarowe
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTESP-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	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U8
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	MCHTR_U8, MCHTR_U9

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	MCHTR_K1, MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Elektroniczne Systemy Pomiarowe
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	MTESP-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	MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie tendencje rozwojowe układów cyfrowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować i skonfigurować elektroniczny, cyfrowy układ sterujący wykorzystujący układy FPGA .
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U5
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	MCHTR_U4, MCHTR_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	MCHTR_K1, MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Elektroniczne Systemy Pomiarowe
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	MTESP-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	MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie przygotowania oprogramowania dla modułów systemów mechatronicznych opartych na mikrokontrolerach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W5

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	MCHTR_U2, MCHTR_U5
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	MCHTR_U2, MCHTR_U5

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Poddaje krytyce wyniki swojej pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Dostrzega potrzebę aktualizacji swojej wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Elektroniczne Systemy Pomiarowe
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	MTESP-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	MCHTR_W8
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą sieci elektrycznych, zabezpieczeń nadprądowych i przeciwporażeniowych obwodów elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W8
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi wykonać pomiary parametrów sieci elektrycznej oraz wybranych parametrów charakteryzujących silniki elektryczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wykonać pomiary parametrów wybranych elementów oraz układów elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Elektroniczne Systemy Pomiarowe
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTESP-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	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Elektroniczne Systemy Pomiarowe
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	MTESP-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	MCHTR_U10

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	Mechatronika
Specjalność	Elektroniczne Systemy Pomiarowe
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTESP-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 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	MCHTR_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	MCHTR_W4
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	MCHTR_W7
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	MCHTR_W9

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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_U8
Kod efektu	U7
Opis	Potrafi dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne, ekonomiczne, etyczne, samorozwojowe w realizowanych zadaniach z pracy inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Elektroniczne Systemy Pomiarowe
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTESP-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	MCHTR_W1, MCHTR_W2, MCHTR_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	MCHTR_W4, MCHTR_W5, MCHTR_W6, MCHTR_W7
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	MCHTR_W10, MCHTR_W9
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	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_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	MCHTR_U3, MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7, MCHTR_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	MCHTR_K1, MCHTR_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	MCHTR_K3, MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Elektroniczne Systemy Pomiarowe
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTESP-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	MCHTR_W1, MCHTR_W4
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	MCHTR_U2, MCHTR_U5
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Umie realizować w sposób rzetelny i odpowiedzialny postawione zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Elektroniczne Systemy Pomiarowe
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTESP-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	MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W9
Kod efektu	W2
Opis	Absolwent zna i rozumie zasady zbierania, przetwarzania i stosowania danych antropometryczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W3, MCHTR_W6
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	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U8
Kod efektu	U2
Opis	Umie sporządzić dokumentację rysunkową projektowanych urządzeń z uwzględnieniem sposobu ich montażu i użytkowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi wykorzystać w projektowaniu dane antropometryczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U4
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi zastosować reguły i zasady ergonomii w projektowanym urządzeniu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_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	MCHTR_K3

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MT000-ISP-4001
Nazwa przedmiotu	Mechaniczne zespoły urządzeń mechatronicznych II
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Internet Rzeczy
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	MTIRZ-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	20.00 h
Wykład	20.00 h
Laboratorium	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	2.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	1.68
Razem	110	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	Zajęcia wykładowe: Przedstawiają najważniejsze zagadnienia teoretyczne dotyczące mechanicznych zespołów urządzeń mechatronicznych z dużym naciskiem na omówienie gotowych zespołów dostępnych na rynku: połączenia mechaniczne, elementy sprężynujące, prowadnice, przekładnie, sprzęgła, hamulce, mechanizmy śrubowe, mechanizmy zamieniające ruch obrotowy na ruch liniowy. 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 zespołów handlowych, opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej urządzenia. Zajęcia laboratoryjne: Badanie doświadczalne następujących zespołów: sprzęzyn, różnych typów przekładni i mechanizmów, prowadnic liniowych, sprzęgieł.
--------------------	---

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	MCHTR_W3
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	MCHTR_W4
Kod efektu	W3
Opis	Student zna i rozumie w zawansowanym 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	MCHTR_W5
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	MCHTR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wybrać najkorzystniejsze rodzaje mechanicznych zespołów prostego urządzenia mechatronicznego i zaproponować alternatywne rozwiązania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować jego modyfikacje
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTINR-ISP-4001
Nazwa przedmiotu	Inżynieria oprogramowania
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Internet Rzeczy
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	MTIRZ-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	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	MCHTR_W5
Kod efektu	W2
Opis	Potrafi oszacować koszt i nakład pracy przy tworzeniu oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W11
Kod efektu	W3
Opis	Rozumie potrzebę i zasady prawidłowego projektowania interfejsów aplikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wykorzystywać narzędzia CASE przy tworzeniu oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi tworzyć oprogramowanie w zespole projektowym, ze świadomością poszczególnych ról i ich odpowiedzialności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U8
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi przeprowadzić analizę funkcjonalną aplikacji, w tym odkryć potrzeby docelowych jej użytkowników
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U7
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Potrafi zaproponować i przeprowadzić testy oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1

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	Mechatronika
Specjalność	Internet Rzeczy
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTIRZ-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	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U8
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	MCHTR_U8, MCHTR_U9

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	MCHTR_K1, MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Internet Rzeczy
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	MTIRZ-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	MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie tendencje rozwojowe układów cyfrowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować i skonfigurować elektroniczny, cyfrowy układ sterujący wykorzystujący układy FPGA .
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U5
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	MCHTR_U4, MCHTR_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	MCHTR_K1, MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Internet Rzeczy
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	MTIRZ-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	MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie przygotowania oprogramowania dla modułów systemów mechatronicznych opartych na mikrokontrolerach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W5

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	MCHTR_U2, MCHTR_U5
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	MCHTR_U2, MCHTR_U5

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Poddaje krytyce wyniki swojej pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Dostrzega potrzebę aktualizacji swojej wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Internet Rzeczy
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	MTIRZ-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	MCHTR_W8
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą sieci elektrycznych, zabezpieczeń nadprądowych i przeciwporażeniowych obwodów elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W8
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi wykonać pomiary parametrów sieci elektrycznej oraz wybranych parametrów charakteryzujących silniki elektryczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wykonać pomiary parametrów wybranych elementów oraz układów elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Internet Rzeczy
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTIRZ-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	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Internet Rzeczy
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	MTIRZ-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	MCHTR_U10

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	Mechatronika
Specjalność	Internet Rzeczy
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTIRZ-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 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	MCHTR_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	MCHTR_W4
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	MCHTR_W7
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	MCHTR_W9

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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_U8
Kod efektu	U7
Opis	Potrafi dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne, ekonomiczne, etyczne, samorozwojowe w realizowanych zadaniach z pracy inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Internet Rzeczy
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTIRZ-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	MCHTR_W1, MCHTR_W2, MCHTR_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	MCHTR_W4, MCHTR_W5, MCHTR_W6, MCHTR_W7
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	MCHTR_W10, MCHTR_W9
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	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_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	MCHTR_U3, MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7, MCHTR_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	MCHTR_K1, MCHTR_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	MCHTR_K3, MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Internet Rzeczy
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTIRZ-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	MCHTR_W1, MCHTR_W4
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	MCHTR_U2, MCHTR_U5
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Umie realizować w sposób rzetelny i odpowiedzialny postawione zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Internet Rzeczy
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTIRZ-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	MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W9
Kod efektu	W2
Opis	Absolwent zna i rozumie zasady zbierania, przetwarzania i stosowania danych antropometryczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W3, MCHTR_W6
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	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U8
Kod efektu	U2
Opis	Umie sporządzić dokumentację rysunkową projektowanych urządzeń z uwzględnieniem sposobu ich montażu i użytkowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi wykorzystać w projektowaniu dane antropometryczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U4
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi zastosować reguły i zasady ergonomii w projektowanym urządzeniu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_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	MCHTR_K3

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MT000-ISP-4001
Nazwa przedmiotu	Mechaniczne zespoły urządzeń mechatronicznych II
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Inżynieria Fotoniczna
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	MTIFO-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	20.00 h
Wykład	20.00 h
Laboratorium	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	2.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	1.68
Razem	110	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	Zajęcia wykładowe: Przedstawiają najważniejsze zagadnienia teoretyczne dotyczące mechanicznych zespołów urządzeń mechatronicznych z dużym naciskiem na omówienie gotowych zespołów dostępnych na rynku: połączenia mechaniczne, elementy sprężynujące, prowadnice, przekładnie, sprzęgła, hamulce, mechanizmy śrubowe, mechanizmy zamieniające ruch obrotowy na ruch liniowy. 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 zespołów handlowych, opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej urządzenia. Zajęcia laboratoryjne: Badanie doświadczalne następujących zespołów: sprzęzyn, różnych typów przekładni i mechanizmów, prowadnic liniowych, sprzęgieł.
--------------------	---

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	MCHTR_W3
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	MCHTR_W4
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	MCHTR_W5
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	MCHTR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wybrać najkorzystniejsze rodzaje mechanicznych zespołów prostego urządzenia mechatronicznego i zaproponować alternatywne rozwiązania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować jego modyfikacje
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTIFO-ISP-4001
Nazwa przedmiotu	Optyka instrumentalna
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Inżynieria Fotoniczna
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	MTIFO-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
Zajęcia komputerowe	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: Fale elektromagnetyczne Współczynnik załamania + materiały optyczne; Podstawowe zjawiska fizyczne – absorpcja, odbicie, załamanie; Układ optyczny doskonały i rzeczywisty; Geometryczna metoda wyznaczania obrazu dla dowolnego układu optycznego na podstawie położenia płaszczyzn głównych i ognisk; Układ optyczny złożony Podstawowe elementy optyczne Bieg promienia przez układ optyczny Aberracje geometryczne Elementy optyki fizjologicznej Podstawowe układy optyczne Zajęcia komputerowe w 5 blokach po 2 godziny 1. Geometryczna metoda wyznaczania obrazu dla dowolnego układu optycznego na podstawie położenia płaszczyzn głównych i ognisk – symulacje dla różnych parametrów układów; 2. Mapowanie przestrzeni i położenie obrazu dla układu cienkosoczewkowego - symulacje dla różnych parametrów układów; 3. Układ optyczny złożony - symulacje dla różnych parametrów układów; Układ optyczny rzeczywisty – symulacje dla różnych krzywizn, współczynników załamania i kątów padania; 4. Bieg promienia przez układ optyczny – symulacje optyczne - promień polowy i aperturowy, głębia ostrości, paralaksa; 5. Aberracje geometryczne – symulacje zabberowanej plamki; Podstawowe układy optyczne – symulacje przy różnych parametrach; Laboratorium w 5 blokach po 3 godziny: Podstawowe układy optyczne – mikroskop Podstawowe układy optyczne – luneta Podstawowe układy optyczne – projektor</p>
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę z zakresu odwzorowania optycznego z zastosowaniem optyki geometrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W2, MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę z zakresu podstawowych elementów optycznych i ich parametrów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W2, MCHTR_W3, MCHTR_W4
Kod efektu	W3
Opis	Student ma wiedzę z zakresu podstawowych układów optycznych i ich parametrów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W2, MCHTR_W3, MCHTR_W4
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać elementy optyczne do zadanego zastosowania obrazującego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7

Część I

Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wykorzystując posiadaną wiedzę zweryfikować parametry układów optycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi wykorzystując posiadaną wiedzę zamodelować pracę podstawowych elementów optycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest w stanie krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje oraz uznać znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień optyki geometrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K2

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	Mechatronika
Specjalność	Inżynieria Fotoniczna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTIFO-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	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U8
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	MCHTR_U8, MCHTR_U9

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	MCHTR_K1, MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Inżynieria Fotoniczna
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	MTIFO-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	MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie tendencje rozwojowe układów cyfrowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować i skonfigurować elektroniczny, cyfrowy układ sterujący wykorzystujący układy FPGA .
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U5
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	MCHTR_U4, MCHTR_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	MCHTR_K1, MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Inżynieria Fotoniczna
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	MTIFO-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	MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie przygotowania oprogramowania dla modułów systemów mechatronicznych opartych na mikrokontrolerach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W5

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	MCHTR_U2, MCHTR_U5
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	MCHTR_U2, MCHTR_U5

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Poddaje krytyce wyniki swojej pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Dostrzega potrzebę aktualizacji swojej wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Inżynieria Fotoniczna
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	MTIFO-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	MCHTR_W8
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą sieci elektrycznych, zabezpieczeń nadprądowych i przeciwporażeniowych obwodów elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W8
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi wykonać pomiary parametrów sieci elektrycznej oraz wybranych parametrów charakteryzujących silniki elektryczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wykonać pomiary parametrów wybranych elementów oraz układów elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Inżynieria Fotoniczna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTIFO-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	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Inżynieria Fotoniczna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	MTIFO-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	MCHTR_U10

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	Mechatronika
Specjalność	Inżynieria Fotoniczna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTIFO-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	MCHTR_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	MCHTR_W4
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	MCHTR_W7
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	MCHTR_W9

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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_U8
Kod efektu	U7
Opis	Potrafi dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne, ekonomiczne, etyczne, samorozwojowe w realizowanych zadaniach z pracy inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Inżynieria Fotoniczna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTIFO-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	MCHTR_W1, MCHTR_W2, MCHTR_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	MCHTR_W4, MCHTR_W5, MCHTR_W6, MCHTR_W7
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	MCHTR_W10, MCHTR_W9
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	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_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	MCHTR_U3, MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7, MCHTR_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	MCHTR_K1, MCHTR_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	MCHTR_K3, MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Inżynieria Fotoniczna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTIFO-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	<p>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, termograwimetria, 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 termograwimetrycznym (3h) 3. Badanie współczynnika rozszerzalności cieplnej ciał stałych – analiza termomechaniczna (3h)</p>
--------------------	--

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	MCHTR_W1, MCHTR_W4

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	MCHTR_U2, MCHTR_U5

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Umie realizować w sposób rzetelny i odpowiedzialny postawione zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Inżynieria Fotoniczna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTIFO-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	MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W9
Kod efektu	W2
Opis	Absolwent zna i rozumie zasady zbierania, przetwarzania i stosowania danych antropometryczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W3, MCHTR_W6

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	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U8
Kod efektu	U2
Opis	Umie sporządzić dokumentację rysunkową projektowanych urządzeń z uwzględnieniem sposobu ich montażu i użytkowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi wykorzystać w projektowaniu dane antropometryczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U4
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi zastosować reguły i zasady ergonomii w projektowanym urządzeniu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_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	MCHTR_K3

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MT000-ISP-4001
Nazwa przedmiotu	Mechaniczne zespoły urządzeń mechatronicznych II
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
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	MTMGO-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	20.00 h
Wykład	20.00 h
Laboratorium	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	2.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	1.68
Razem	110	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	Zajęcia wykładowe: Przedstawiają najważniejsze zagadnienia teoretyczne dotyczące mechanicznych zespołów urządzeń mechatronicznych z dużym naciskiem na omówienie gotowych zespołów dostępnych na rynku: połączenia mechaniczne, elementy sprężynujące, prowadnice, przekładnie, sprzęgła, hamulce, mechanizmy śrubowe, mechanizmy zamieniające ruch obrotowy na ruch liniowy. 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 zespołów handlowych, opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej urządzenia. Zajęcia laboratoryjne: Badanie doświadczalne następujących zespołów: sprężyn, różnych typów przekładni i mechanizmów, przewodnic liniowych, sprzęgieł.
--------------------	---

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	MCHTR_W3
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	MCHTR_W4
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	MCHTR_W5
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	MCHTR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wybrać najkorzystniejsze rodzaje mechanicznych zespołów prostego urządzenia mechatronicznego i zaproponować alternatywne rozwiązania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować jego modyfikacje
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMTG-ISP-4001
Nazwa przedmiotu	Systemy specyfikacji geometrycznej i ocena zgodności wyrobów
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
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	MTMGO-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	20.00 h
Ćwiczenia	20.00 h
Laboratorium	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	Zamienność. Łańcuchy wymiarowe. Tolerancje geometryczne i ich powiązania z wymiarami – stosowanie z myślą o zapewnieniu poprawnego działania mechanizmu. Interpretacja wymagań zaznaczonych przez konstruktora na rysunku technicznym pod kątem doboru metody i strategii pomiaru. Wyznaczanie niepewności pomiaru: metody A, B i Monte Carlo. Reguły orzekania o zgodności lub niezgodności z wymaganiami.
--------------------	---

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student posiada wiedzę na temat oznaczeń wymagań wymiarowo-kształtowych stosowanych na rysunkach technicznych, niezbędnych podczas projektowania urządzeń, ich interpretacji oraz znaczenia z punktu widzenia metrologii i technologii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Student posiada wiedzę na temat analizy niepewności pomiarów oraz interpretacji wyników pomiarów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W6
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać tolerancje na rysunku technicznym w celu zapewnienia właściwej pracy mechanizmu i wykonać obliczenia dotyczące łańcuchów wymiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi zdecydować, jak należy sprawdzać zgodność danej części ze specyfikacją, kierując się rysunkiem technicznym oraz wiedzą o zasadzie działania i parametrach urządzeń pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U6
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi wyznaczyć niepewność pomiaru, wykonując odpowiednie obliczenia lub symulacje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi pracować dokładnie, przewidując skutki podejmowanych decyzji i zdając sobie sprawę z ryzyka związanego z niedopełnieniem obowiązków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMGO-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	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U8
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	MCHTR_U8, MCHTR_U9

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	MCHTR_K1, MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
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	MTMGO-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	MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie tendencje rozwojowe układów cyfrowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować i skonfigurować elektroniczny, cyfrowy układ sterujący wykorzystujący układy FPGA .
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U5
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	MCHTR_U4, MCHTR_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	MCHTR_K1, MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
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	MTMGO-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	MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie przygotowania oprogramowania dla modułów systemów mechatronicznych opartych na mikrokontrolerach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W5

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	MCHTR_U2, MCHTR_U5
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	MCHTR_U2, MCHTR_U5

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Poddaje krytyce wyniki swojej pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Dostrzega potrzebę aktualizacji swojej wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
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	MTMGO-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	MCHTR_W8
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą sieci elektrycznych, zabezpieczeń nadprądowych i przeciwporażeniowych obwodów elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W8
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi wykonać pomiary parametrów sieci elektrycznej oraz wybranych parametrów charakteryzujących silniki elektryczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wykonać pomiary parametrów wybranych elementów oraz układów elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMGO-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	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	MTMGO-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	MCHTR_U10

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	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMGO-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	MCHTR_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	MCHTR_W4
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	MCHTR_W7
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	MCHTR_W9

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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_U8
Kod efektu	U7
Opis	Potrafi dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne, ekonomiczne, etyczne, samorozwojowe w realizowanych zadaniach z pracy inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMGO-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	MCHTR_W1, MCHTR_W2, MCHTR_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	MCHTR_W4, MCHTR_W5, MCHTR_W6, MCHTR_W7
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	MCHTR_W10, MCHTR_W9
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	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_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	MCHTR_U3, MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7, MCHTR_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	MCHTR_K1, MCHTR_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	MCHTR_K3, MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMGO-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	MCHTR_W1, MCHTR_W4

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	MCHTR_U2, MCHTR_U5

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Umie realizować w sposób rzetelny i odpowiedzialny postawione zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMGO-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	MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W9
Kod efektu	W2
Opis	Absolwent zna i rozumie zasady zbierania, przetwarzania i stosowania danych antropometryczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W3, MCHTR_W6
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	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U8
Kod efektu	U2
Opis	Umie sporządzić dokumentację rysunkową projektowanych urządzeń z uwzględnieniem sposobu ich montażu i użytkowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi wykorzystać w projektowaniu dane antropometryczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U4
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi zastosować reguły i zasady ergonomii w projektowanym urządzeniu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_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	MCHTR_K3

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MT000-ISP-4001
Nazwa przedmiotu	Mechaniczne zespoły urządzeń mechatronicznych II
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
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	MTMKM-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	20.00 h
Wykład	20.00 h
Laboratorium	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	2.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	1.68
Razem	110	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	Zajęcia wykładowe: Przedstawiają najważniejsze zagadnienia teoretyczne dotyczące mechanicznych zespołów urządzeń mechatronicznych z dużym naciskiem na omówienie gotowych zespołów dostępnych na rynku: połączenia mechaniczne, elementy sprężynujące, prowadnice, przekładnie, sprzęgła, hamulce, mechanizmy śrubowe, mechanizmy zamieniające ruch obrotowy na ruch liniowy. 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 zespołów handlowych, opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej urządzenia. Zajęcia laboratoryjne: Badanie doświadczalne następujących zespołów: sprzęzyn, różnych typów przekładni i mechanizmów, prowadnic liniowych, sprzęgieł.
--------------------	---

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	MCHTR_W3
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	MCHTR_W4
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	MCHTR_W5
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	MCHTR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wybrać najkorzystniejsze rodzaje mechanicznych zespołów prostego urządzenia mechatronicznego i zaproponować alternatywne rozwiązania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować jego modyfikacje
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMKM-ISP-4001
Nazwa przedmiotu	Komputerowe wspomaganie projektowania
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
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	MTMKM-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	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	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	Ćwiczenia komputerowe: Zasady pracy nad projektami w programie Inventor. Zależności pomiędzy operacjami oraz kolejność ich wykonywania Zawansowane metody generowania kształtów części Praca z elementami wielobryłowymi Parametryczność i współpraca komponentów Zawansowane metody generowania części blaszanych Praca z generatorami typowych elementów, takich jak połączenia, wałki, przekładnie oraz korzystanie z dołączonych do nich modułów obliczeniowych Dokumentacja płaska z omówieniem zależności pomiędzy właściwościami części, złożeń i rysunków płaskich. Generowanie własnych szablonów dokumentacji płaskiej Dokumentacja płaska elementów blaszanych Projektowanie: Samodzielne przygotowanie złożonego projektu urządzenia lub mechanizmu w programie Inventor z wykorzystaniem zaawansowanych technik generowania części oraz modułów obliczeniowych zawartych w generatorach typowych elementów konstrukcyjnych. Przygotowanie dokumentacji płaskiej wybranych części oraz zespołów na dostosowanych szablonach rysunkowych.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane działy matematyki niezbędnej do projektowania, modelowania i analizy cech projektowanych zespołów, urządzeń oraz systemów mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady projektowania wybranych urządzeń i systemów mechatronicznych, w tym ich podsystemów mechanicznych, elektronicznych i informatycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4
Kod efektu	W3
Opis	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady funkcjonowania i tworzenia oprogramowania do projektowania 2D i 3D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W5
Kod efektu	W4
Opis	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu metody analityczne i symulacyjne narzędzia mające zastosowanie w mechatronice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W7
Kod efektu	W5
Opis	Zna i rozumie tendencje rozwoju narzędzi inżynierskich w kontekście rozwoju mechatroniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W9

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wykorzystując posiadaną wiedzę formułować i rozwiązywać złożone nietypowe problemy w obszarze Mechatroniki, dotyczące projektowania urządzeń, systemów i procesów typowych dla mechatroniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1

Część I

Kod efektu	U2
Opis	Potrafi wykorzystując posiadaną wiedzę aby projektować zespół, podzespół, system zgodnie z zadaną specyfikacją urządzenia. Potrafi wykonywać typowe dla mechatroniki rozwiązania, urządzenia, systemy, procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi, wykorzystując posiadaną wiedzę, przeprowadzić krytyczną analizę sposobów funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U4
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu stosować metody analityczne, symulacyjne oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski dla prac typowo projektowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi pracując indywidualnie lub zespołowo realizować zadania projektowe o podłożu inżynierskim oraz ocenić pracochłonność tego zadania. Potrafi prowadzić ocenę ekonomiczną rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich, oraz opracować harmonogram realizacji zadań z uwzględnieniem interdyscyplinarnej specyfiki rozwiązań mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U8
Kod efektu	U6
Opis	Potrafi dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne, ekonomiczne, etyczne, samorozwojowe w pracy inżyniera mechatronika.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem interdyscyplinarnych problemów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1
Kod efektu	K3
Opis	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMKM-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	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U8
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	MCHTR_U8, MCHTR_U9

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	MCHTR_K1, MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
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	MTMKM-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	MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie tendencje rozwojowe układów cyfrowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować i skonfigurować elektroniczny, cyfrowy układ sterujący wykorzystujący układy FPGA .
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U5
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	MCHTR_U4, MCHTR_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	MCHTR_K1, MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
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	MTMKM-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	MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie przygotowania oprogramowania dla modułów systemów mechatronicznych opartych na mikrokontrolerach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W5

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	MCHTR_U2, MCHTR_U5
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	MCHTR_U2, MCHTR_U5

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Poddaje krytyce wyniki swojej pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Dostrzega potrzebę aktualizacji swojej wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
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	MTMKM-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	MCHTR_W8
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą sieci elektrycznych, zabezpieczeń nadprądowych i przeciwporażeniowych obwodów elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W8
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi wykonać pomiary parametrów sieci elektrycznej oraz wybranych parametrów charakteryzujących silniki elektryczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wykonać pomiary parametrów wybranych elementów oraz układów elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMKM-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	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	MTMKM-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	MCHTR_U10

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	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMKM-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	MCHTR_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	MCHTR_W4
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	MCHTR_W7
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	MCHTR_W9
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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_U8
Kod efektu	U7
Opis	Potrafi dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne, ekonomiczne, etyczne, samorozwojowe w realizowanych zadaniach z pracy inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMKM-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	MCHTR_W1, MCHTR_W2, MCHTR_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	MCHTR_W4, MCHTR_W5, MCHTR_W6, MCHTR_W7
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	MCHTR_W10, MCHTR_W9
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	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_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	MCHTR_U3, MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7, MCHTR_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	MCHTR_K1, MCHTR_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	MCHTR_K3, MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMKM-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	MCHTR_W1, MCHTR_W4
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	MCHTR_U2, MCHTR_U5
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Umie realizować w sposób rzetelny i odpowiedzialny postawione zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMKM-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	MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W9
Kod efektu	W2
Opis	Absolwent zna i rozumie zasady zbierania, przetwarzania i stosowania danych antropometryczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W3, MCHTR_W6
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	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U8
Kod efektu	U2
Opis	Umie sporządzić dokumentację rysunkową projektowanych urządzeń z uwzględnieniem sposobu ich montażu i użytkowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi wykorzystać w projektowaniu dane antropometryczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U4
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi zastosować reguły i zasady ergonomii w projektowanym urządzeniu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_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	MCHTR_K3

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MT000-ISP-4001
Nazwa przedmiotu	Mechaniczne zespoły urządzeń mechatronicznych II
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
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	MTMIN-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	20.00 h
Wykład	20.00 h
Laboratorium	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	2.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	1.68
Razem	110	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	Zajęcia wykładowe: Przedstawiają najważniejsze zagadnienia teoretyczne dotyczące mechanicznych zespołów urządzeń mechatronicznych z dużym naciskiem na omówienie gotowych zespołów dostępnych na rynku: połączenia mechaniczne, elementy sprężynujące, prowadnice, przekładnie, sprzęgła, hamulce, mechanizmy śrubowe, mechanizmy zamieniające ruch obrotowy na ruch liniowy. 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 zespołów handlowych, opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej urządzenia. Zajęcia laboratoryjne: Badanie doświadczalne następujących zespołów: sprzęzyn, różnych typów przekładni i mechanizmów, prowadnic liniowych, sprzęgieł.
--------------------	---

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	MCHTR_W3
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	MCHTR_W4
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	MCHTR_W5
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	MCHTR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wybrać najkorzystniejsze rodzaje mechanicznych zespołów prostego urządzenia mechatronicznego i zaproponować alternatywne rozwiązania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować jego modyfikacje
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMIN-ISP-4001
Nazwa przedmiotu	Technologia precyzyjnych elementów mechatronicznych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
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	MTMIN-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	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	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	Wykład: - Zasada zasady wytwarzania elementów i podzespołów mechatronicznych - Nietypowe obróbki stosowane do kształtowania materiałów - Mikroobróbki - Wytwarzanie i zastosowanie nanomateriałów i nanostruktur Projekt: - Zaprojektowanie części mechanicznej poddanej różnym obróbką. - Przygotowanie procesu technologicznego do wykonania części - Dokumentacja Laboratorium: - Wykonanie zaprojektowanej części z wykorzystaniem dostępnego sprzętu oraz rozwiązań z wykładu
--------------------	---

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawowe i zaawansowane technologie stosowane w mechatronice
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W7
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie kolejność stosowania technologii do wytwarzania elementów i podzespołów w mechatronice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W7
Kod efektu	W3
Opis	Zna i rozumie pojawienie się nowych metod wytwarzania w mechatronice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W7

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi przygotować kolejne etapy procesu technologicznego wykonywanego elementu lub wyrobu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U4, MCHTR_U8
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi przygotować dokumentację niezbędną do produkcji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U4, MCHTR_U8
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi przedstawić argumenty za i przeciw różnym dostępnym rozwiązaniom danego problemu technicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U4, MCHTR_U8

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi przygotować produkcję dobierając metody odpowiednie dla środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K2, MCHTR_K3, MCHTR_K4
Kod efektu	K2
Opis	Potrafi przygotować produkcję dobierając metody uzasadnione ekonomicznie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K2, MCHTR_K3, MCHTR_K4
Kod efektu	K3
Opis	Potrafi poszukiwać rozwiązań postawionego problemu technologicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K2, MCHTR_K3, MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMIN-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	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U8
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	MCHTR_U8, MCHTR_U9

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	MCHTR_K1, MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
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	MTMIN-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	MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie tendencje rozwojowe układów cyfrowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować i skonfigurować elektroniczny, cyfrowy układ sterujący wykorzystujący układy FPGA .
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U5
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	MCHTR_U4, MCHTR_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	MCHTR_K1, MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
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	MTMIN-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	MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie przygotowania oprogramowania dla modułów systemów mechatronicznych opartych na mikrokontrolerach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W5

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	MCHTR_U2, MCHTR_U5
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	MCHTR_U2, MCHTR_U5

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Poddaje krytyce wyniki swojej pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Dostrzega potrzebę aktualizacji swojej wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
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	MTMIN-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	MCHTR_W8
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą sieci elektrycznych, zabezpieczeń nadprądowych i przeciwporażeniowych obwodów elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W8
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi wykonać pomiary parametrów sieci elektrycznej oraz wybranych parametrów charakteryzujących silniki elektryczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wykonać pomiary parametrów wybranych elementów oraz układów elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMIN-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	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	MTMIN-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	MCHTR_U10

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	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMIN-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	MCHTR_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	MCHTR_W4
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	MCHTR_W7
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	MCHTR_W9

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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_U8
Kod efektu	U7
Opis	Potrafi dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne, ekonomiczne, etyczne, samorozwojowe w realizowanych zadaniach z pracy inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMIN-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	MCHTR_W1, MCHTR_W2, MCHTR_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	MCHTR_W4, MCHTR_W5, MCHTR_W6, MCHTR_W7
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	MCHTR_W10, MCHTR_W9
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	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_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	MCHTR_U3, MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7, MCHTR_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	MCHTR_K1, MCHTR_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	MCHTR_K3, MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMIN-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	<p>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)</p>
--------------------	--

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	MCHTR_W1, MCHTR_W4
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	MCHTR_U2, MCHTR_U5
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Umie realizować w sposób rzetelny i odpowiedzialny postawione zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMIN-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	MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W9
Kod efektu	W2
Opis	Absolwent zna i rozumie zasady zbierania, przetwarzania i stosowania danych antropometryczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W3, MCHTR_W6
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	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U8
Kod efektu	U2
Opis	Umie sporządzić dokumentację rysunkową projektowanych urządzeń z uwzględnieniem sposobu ich montażu i użytkowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi wykorzystać w projektowaniu dane antropometryczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U4
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi zastosować reguły i zasady ergonomii w projektowanym urządzeniu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_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	MCHTR_K3

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MT000-ISP-4001
Nazwa przedmiotu	Mechaniczne zespoły urządzeń mechatronicznych II
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Techniki Multimedialne
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	MTTMU-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	20.00 h
Wykład	20.00 h
Laboratorium	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	2.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	1.68
Razem	110	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	Zajęcia wykładowe: Przedstawiają najważniejsze zagadnienia teoretyczne dotyczące mechanicznych zespołów urządzeń mechatronicznych z dużym naciskiem na omówienie gotowych zespołów dostępnych na rynku: połączenia mechaniczne, elementy sprężynujące, prowadnice, przekładnie, sprzęgła, hamulce, mechanizmy śrubowe, mechanizmy zamieniające ruch obrotowy na ruch liniowy. 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 zespołów handlowych, opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej urządzenia. Zajęcia laboratoryjne: Badanie doświadczalne następujących zespołów: sprzęzyn, różnych typów przekładni i mechanizmów, prowadnic liniowych, sprzęgieł.
--------------------	---

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	MCHTR_W3
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	MCHTR_W4
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	MCHTR_W5
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	MCHTR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wybrać najkorzystniejsze rodzaje mechanicznych zespołów prostego urządzenia mechatronicznego i zaproponować alternatywne rozwiązania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować jego modyfikacje
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTTMU-ISP-4001
Nazwa przedmiotu	Fotografia - rejestracja, przetwarzanie i publikacja multikanalowa
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Techniki Multimedialne
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	MTTMU-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	20.00 h
Wykład	20.00 h
Laboratorium	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	Wykład · Omówienie zasad fotografii, w tym ekspozycji, kompozycji i oświetlenia, wraz z budową oraz działaniem aparatów i obiektywów. · Analiza materiałów światłoczułych, matryc cyfrowych oraz wpływu parametrów sprzętowych na jakość obrazu. · Wprowadzenie do edycji zdjęć, w tym korekcji tonalnej, retuszu i manipulacji, a także zastosowania sztucznej inteligencji (AI) w generowaniu i obróbce obrazu. · Zasady publikacji zdjęć w różnych kanałach (druk, internet, media społecznościowe) oraz podstawy zarządzania kolorem. · Prawa autorskie, licencje i umowy, zgoda na wykorzystanie wizerunku, prywatność i prawo do fotografowania, inspiracja vs. utwór zależny, AI w fotografii, odpowiedzialność Ćwiczenia laboratoryjne · Praktyczne poznanie obsługi sprzętu fotograficznego: pomiar światła, ustawianie parametrów ekspozycji, dobór balansu bieli. · Rejestrowanie zdjęć w warunkach studyjnych i plenerowych, z naciskiem na kontrolę oświetlenia oraz kompozycję kadru. · Podstawowa obróbka cyfrowa w wybranym oprogramowaniu, włączając korekcję ekspozycji, kontrastu i koloru, a także retusz podstawowy. Ćwiczenia projektowe · Opracowanie koncepcji sesji zdjęciowej, przygotowanie planu oświetlenia i scenografii. · Wykonanie serii fotografii tematycznych, z uwzględnieniem aspektów technicznych i artystycznych. · Zaawansowana edycja i retusz z użyciem technik AI, finalne przygotowanie fotografii do wybranych kanałów publikacji oraz prezentacja wyników.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie zasady działania, budowę oraz eksploatację aparatów fotograficznych, obiektywów i akcesoriów fotograficznych, a także wpływ parametrów sprzętowych na jakość rejestrowanych obrazów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie zasady doboru parametrów ekspozycji, zarządzania kolorem oraz formatami plików graficznych, w tym profilami kolorów (sRGB, Adobe RGB, ProPhoto RGB) oraz różnicami między formatami RAW, JPEG, TIFF.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W6
Kod efektu	W3
Opis	Zna i rozumie podstawy prawne związane z fotografią, w tym prawa autorskie, licencje, zgodę na wykorzystanie wizerunku oraz aspekty prawne związane z zastosowaniem AI w fotografii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W10
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi samodzielnie dobrać i skonfigurować sprzęt fotograficzny oraz ustawić odpowiednie parametry ekspozycji, balansu bieli oraz kompozycji, aby uzyskać zamierzony efekt fotograficzny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U5
Kod efektu	U2

Część I

Opis	Potrafi przeprowadzić zaawansowaną obróbkę cyfrową zdjęć, w tym korekcję tonalną, retusz, manipulację obrazem oraz wykorzystanie AI do automatycznej edycji i generowania obrazów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U6, MCHTR_U9
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi przygotować zdjęcia do publikacji w różnych kanałach (druk, internet, media społecznościowe), uwzględniając wymagania techniczne, zarządzanie kolorem oraz optymalizację plików.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U3, MCHTR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny własnych prac fotograficznych oraz prac innych osób, uwzględniając aspekty techniczne, estetyczne oraz etyczne, a także do przyjmowania konstruktywnej krytyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2
Kod efektu	K2
Opis	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz praw autorskich w zakresie tworzenia i publikowania zdjęć oraz wykorzystania materiałów generowanych przez AI.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Techniki Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTTMU-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	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U8
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	MCHTR_U8, MCHTR_U9

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	MCHTR_K1, MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Techniki Multimedialne
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	MTTMU-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	MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie tendencje rozwojowe układów cyfrowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować i skonfigurować elektroniczny, cyfrowy układ sterujący wykorzystujący układy FPGA .
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U5
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	MCHTR_U4, MCHTR_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	MCHTR_K1, MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Techniki Multimedialne
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	MTTMU-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	MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie przygotowania oprogramowania dla modułów systemów mechatronicznych opartych na mikrokontrolerach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W5

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	MCHTR_U2, MCHTR_U5
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	MCHTR_U2, MCHTR_U5

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Poddaje krytyce wyniki swojej pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Dostrzega potrzebę aktualizacji swojej wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Techniki Multimedialne
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	MTTMU-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	MCHTR_W8
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą sieci elektrycznych, zabezpieczeń nadprądowych i przeciwporażeniowych obwodów elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W8
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi wykonać pomiary parametrów sieci elektrycznej oraz wybranych parametrów charakteryzujących silniki elektryczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wykonać pomiary parametrów wybranych elementów oraz układów elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Techniki Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTTMU-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	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Techniki Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	MTTMU-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	MCHTR_U10

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	Mechatronika
Specjalność	Techniki Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTTMU-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	MCHTR_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	MCHTR_W4
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	MCHTR_W7
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	MCHTR_W9

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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_U8
Kod efektu	U7
Opis	Potrafi dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne, ekonomiczne, etyczne, samorozwojowe w realizowanych zadaniach z pracy inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Techniki Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTTMU-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	MCHTR_W1, MCHTR_W2, MCHTR_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	MCHTR_W4, MCHTR_W5, MCHTR_W6, MCHTR_W7
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	MCHTR_W10, MCHTR_W9
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	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_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	MCHTR_U3, MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7, MCHTR_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	MCHTR_K1, MCHTR_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	MCHTR_K3, MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Techniki Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTTMU-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, termograwimetria, 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 termograwimetrycznym (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	MCHTR_W1, MCHTR_W4
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	MCHTR_U2, MCHTR_U5
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Umie realizować w sposób rzetelny i odpowiedzialny postawione zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Techniki Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTTMU-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	MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W9
Kod efektu	W2
Opis	Absolwent zna i rozumie zasady zbierania, przetwarzania i stosowania danych antropometryczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W3, MCHTR_W6
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	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U8
Kod efektu	U2
Opis	Umie sporządzić dokumentację rysunkową projektowanych urządzeń z uwzględnieniem sposobu ich montażu i użytkowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi wykorzystać w projektowaniu dane antropometryczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U4
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi zastosować reguły i zasady ergonomii w projektowanym urządzeniu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_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	MCHTR_K3

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	Mechatronika
Specjalność	Elektroniczne Systemy Pomiarowe
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	MTESP-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	MCHTR_W1, MCHTR_W8
Kod efektu	W2
Opis	Student zna ograniczenia i praktyczne uwarunkowania cyfrowego przetwarzania sygnałów jednowymiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W8
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi dokonać analizy sygnałów jednowymiarowych w dziedzinie czasu i częstotliwości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi wykorzystywać środowisko programistyczne do cyfrowego przetwarzania sygnałów jednowymiarowych, w tym filtracji cyfrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U5
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	MCHTR_K1, MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Elektroniczne Systemy Pomiarowe
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	MTESP-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 spłotowych 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. Spłotowe 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	MCHTR_W1, MCHTR_W6
Kod efektu	W2
Opis	Zrozumienie podstaw przetwarzania obrazów z detektorów cyfrowych 2D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4, MCHTR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Umiejętność analizy (cechy statystyczne i energetyczne), przetworzenia (filtracja) i rozpoznania obrazu (identyfikacja i lokalizacja).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5
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	MCHTR_U1, MCHTR_U2
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTESP-ISP-5001
Nazwa przedmiotu	Efekty sensoryczne w materiałach funkcjonalnych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Elektroniczne Systemy Pomiarowe
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	MTESP-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	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	Wykład: Podstawowe struktury materiałów funkcjonalnych: materiały krystaliczne i amorficzne. Materiały rezystancyjne: efekt termorezystancyjny i tensometryczny. Efekt piezoelektryczny prosty i odwrotny. Sensoryczne zastosowania materiałów półprzewodnikowych. Materiały dielektryczne w sensorach pojemnościowych. Właściwości sensoryczne materiałów ferroelektrycznych. Materiały magnetycznie miękkie w sensorach indukcyjnych. Efekty magnetomechaniczne w pomiarach wielkości mechanicznych i elektrycznych. Sensoryczne zastosowania materiałów magnetycznie twardych. Efekt Halla w pomiarach pól magnetycznych. Nowoczesne materiały 2D. Metody badań właściwości chemicznych i strukturalnych materiałów funkcjonalnych. Laboratorium: Pomiary właściwości materiałów rezystancyjnych (tensometry, termistory). Właściwości i zastosowania materiałów piezoelektrycznych. Właściwości sensoryczne złącz półprzewodnikowych. Sensory pola magnetycznego. Zastosowania efektów magnetomechanicznych w pomiarach. Pomiary wybranych parametrów materiałów magnetycznie twardych.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student zna wybrane zagadnienia fizyczne z zakresu właściwości materiałów funkcjonalnych do zastosowań w sensorach mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W2
Kod efektu	W2
Opis	Student zna zasady doboru materiałów funkcjonalnych do zastosowań sensorycznych oraz ich rolę w projektowaniu i wytwarzaniu sensorów mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4, MCHTR_W5
Kod efektu	W3
Opis	Student zna metody eksperymentalne badania właściwości materiałów funkcjonalnych w odniesieniu do zastosowań sensorycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W6, MCHTR_W8

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dokonać doboru materiałów funkcjonalnych o właściwościach optymalnych do zastosowań w sensorach mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U3
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi dokonać analizy i oceny istniejących rozwiązań sensorycznych w odniesieniu do doboru materiałów funkcjonalnych o optymalnych właściwościach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi dobrać metodę pomiarową do badania właściwości materiałów funkcjonalnych w odniesieniu do zastosowań sensorycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5, MCHTR_U6

Kompetencje społeczne

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

Część I

Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje. Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTESP-ISP-5002
Nazwa przedmiotu	Programowanie systemów pomiarowych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Elektroniczne Systemy Pomiarowe
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	MTESP-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	12.00 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

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Podstawowe elementy środowiska LabVIEW i ich funkcje. Nawigacja w LabVIEW, praca z projektami. Podstawowe narzędzia środowiska do tworzenia i testowania aplikacji, w tym sposoby debugowania. Typy i struktury danych. Pętle i konstrukcje warunkowe. Modułowość aplikacji. Podstawowe modele programowania, wzorce projektowe, dobre praktyki programistyczne. Korzystanie z zasobów plikowych. Komunikacja asynchroniczna, mechanizmy synchronizacji i przesyłu danych. Programowe sterowanie obiektami serwera VI. Podstawy komunikacji z przyrządami pomiarowymi. Wstęp do środowiska Arduino IDE. Zapoznanie z programowaniem mikrokontrolerów. Laboratorium: Nawigacja w LabVIEW. Korzystanie z palet. Analiza przepływu danych. Implementacja VI. Wykrywanie i usuwanie błędów. Obsługa błędów. Pętla While i For w praktyce. Struktura Case w praktyce. Operacje na tablicach i klastrach. Tworzenie SubVI. Programowe sterowanie elementami serwera VI. Wzorzec producent-konsument. Wzorzec maszyny stanów. Komunikacja z komercyjnymi urządzeniami pomiarowymi w środowisku LabVIEW. Komunikacja z mikrokontrolerem i sterowanie układami elektronicznymi za jego pomocą. Projekt: Zaprogramowanie systemu pomiarowego wykorzystującego urządzenia pomiarowe komercyjne w połączeniu z układem elektronicznym sterowanym mikrokontrolerem.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą: podstaw programowania w języku LabVIEW oraz środowisku Arduino IDE
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W5
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą: wykorzystania języka LabVIEW do obliczeń oraz projektowania systemów pomiarowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4, MCHTR_W6
Kod efektu	W3
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą: wykorzystania mikrokontrolerów do komunikacji z urządzeniami oraz użytkownikiem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprogramować system pomiarowy wykorzystujący urządzenia zewnętrzne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi zaprojektować urządzenia wspomagające pracę systemu pomiarowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie zastosowane w systemie pomiarowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1

Część I

Kod efektu	K2
Opis	Student potrafi czerpać ze źródeł zewnętrznych w projektowaniu systemów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTESP-ISP-5003
Nazwa przedmiotu	Projektowanie systemów elektronicznych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Elektroniczne Systemy Pomiarowe
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	MTESP-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	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	54	2.16
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	104	4.16 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	54

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Wykład: identyfikacja funkcjonalności poszczególnych składowych w projekcie; zasady projektowania układów i urządzeń elektronicznych, zasady tworzenia dokumentacji układów elektronicznych, projektowanie obwodów elektronicznych, zasady rozmieszczenia elementów, integracja obwodów analogowych i cyfrowych. Projektowanie: Opracowanie wymagań projektu Symulacja działania obwodów elektronicznych Dobór elementów elektronicznych i elektromechanicznych do projektu Projektowanie obwodów elektronicznych Przygotowanie dokumentacji technicznej
--------------------	---

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę z zakresu projektowania układów i urządzeń elektronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Student zna wybrane oprogramowanie wspomagające projektowanie układów i urządzeń elektronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W7
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować obwody drukowane układów i/lub urządzeń elektronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U7
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi pracując indywidualnie lub zespołowo realizować zadania projektowe z zakresu elektroniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U8
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje oraz rozumie ekonomiczne aspekty projektowania urządzeń elektronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Elektroniczne Systemy Pomiarowe
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	MTESP-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	MCHTR_U10

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	Mechatronika
Specjalność	Elektroniczne Systemy Pomiarowe
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTESP-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	MCHTR_W10, MCHTR_W9

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	MCHTR_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do podejmowania różnych ról społecznych w pracy zawodowej inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2, MCHTR_K3, MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Elektroniczne Systemy Pomiarowe
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTESP-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	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Kod efektu	W2
Opis	Student ma podstawową wiedzę dotyczącą metod i sposobów wykonania analizy statystycznej danych pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Kod efektu	W3
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą klasyfikacji metod numerycznych oraz statystycznych, wykorzystując odpowiednie własności i pojęcia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę numeryczną do rozwiązywanego zadania oraz zinterpretować wyniki obliczeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wykonać analizę regresji i korelacji oraz zinterpretować otrzymane wyniki analizy statystycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U3, MCHTR_U5
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	MCHTR_U3, MCHTR_U5, MCHTR_U6
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	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Elektroniczne Systemy Pomiarowe
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTESP-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	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę w zakresie numerycznych metod optymalizacji używanych w praktyce inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Kod efektu	W3
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą klasyfikacji metod numerycznych, wykorzystując odpowiednie własności i pojęcia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę numeryczną do rozwiązywanego zadania i zinterpretować otrzymane wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę optymalizacyjną do rozwiązywanego zadania i zinterpretować otrzymane wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U5
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi zaimplementować i przetestować poznane algorytmy numeryczne w wybranym środowisku programistycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U3, MCHTR_U5, MCHTR_U6
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	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Elektroniczne Systemy Pomiarowe
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTESP-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	MCHTR_W1, MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W6, MCHTR_W7, MCHTR_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	MCHTR_U1, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7
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	MCHTR_K1, MCHTR_K2, MCHTR_K4

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMTG-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Narzędzia inżynierii jakości
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Elektroniczne Systemy Pomiarowe
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	MTESP-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	
Ćwiczenia	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	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	Treści dotyczą narzędzi inżynierii jakości w zakresie metod poszukiwania źródeł i rozwiązania problemów (np. Diagram Ishikawy, analiza Pareto) w tym metodami pracy zespołowej i komunikacji (np. diagramy tablicowe), pozyskania informacji i inżynierskiego podejścia do interpretacji danych (np. plany badania, karty kontrolne, wskaźniki procesu), prezentacji informacji jakościowych, wybranych aspektów znormalizowanych systemów jakościowych (np. jak rola inżyniera w audytach, przygotowywaniu i stosowaniu procedur systemowych, wybrane aspekty akredytacji)
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W1
Opis	Student zdobywa wiedzę o istocie inżynierii jakości, wybranych aspektach systemów zarządzania jakością, audytowaniu, systemach certyfikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W9
Kod efektu	W2
Opis	Zdobywa wiedzę o narzędziach stosowanych w inżynierii jakości i doskonaleniu jakości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W10, MCHTR_W6, MCHTR_W7

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student zdobywa umiejętności stosowania narzędzi jakościowych, ilościowych w systemach inżynierii jakości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student zdobywa umiejętności formalnej komunikacji w kontekście systemów jakości, weryfikacji zgodności i oceny systemów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7
Kod efektu	U3
Opis	Student osiąga umiejętności korzystania z narzędzi pracy zespołowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U7, MCHTR_U8, MCHTR_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny informacji i świadom odpowiedzialności etycznej inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2

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	Mechatronika
Specjalność	Internet Rzeczy
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	MTIRZ-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	MCHTR_W1, MCHTR_W8
Kod efektu	W2
Opis	Student zna ograniczenia i praktyczne uwarunkowania cyfrowego przetwarzania sygnałów jednowymiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W8
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi dokonać analizy sygnałów jednowymiarowych w dziedzinie czasu i częstotliwości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi wykorzystywać środowisko programistyczne do cyfrowego przetwarzania sygnałów jednowymiarowych, w tym filtracji cyfrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U5
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	MCHTR_K1, MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Internet Rzeczy
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	MTIRZ-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 spłotowych 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. Spłotowe 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	MCHTR_W1, MCHTR_W6
Kod efektu	W2
Opis	Zrozumienie podstaw przetwarzania obrazów z detektorów cyfrowych 2D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4, MCHTR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Umiejętność analizy (cechy statystyczne i energetyczne), przetworzenia (filtracja) i rozpoznania obrazu (identyfikacja i lokalizacja).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5
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	MCHTR_U1, MCHTR_U2
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTINR-ISP-5001
Nazwa przedmiotu	Magazynowanie i zarządzanie danymi w systemach IoT
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Internet Rzeczy
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	MTIRZ-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	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	Wykład: Sposoby magazynowania danych w systemach IoT wynikające ze specyfiki danych (duża objętość, wysoka częstotliwość napływu, różnorodność formatów). Podstawy baz danych: modele danych, języki zapytań, normalizacja baz danych, transakcje. Projektowanie baz danych: modelowanie koncepcyjne, logiczne i fizyczne, projektowanie schematów baz danych. Magazynowanie obiektowe: koncepcje, zastosowania w kontekście IoT, integracja z systemami przetwarzania danych. Przetwarzanie rozproszone, eksploracja i wizualizacja danych itd. Projektowanie: Projektowanie i tworzenie praktycznych rozwiązań pozwalających gromadzić i analizować różnego typu dane dla kilku wybranych scenariuszy uwzględniających specyfikę pracy urządzeń IoT. W ramach projektowania studenci pracować będą m.in. nad skryptami w języku SQL, w językach odpowiednich dla wybranych baz NoSQL itd. Opracowując je nauczą się tworzyć struktury danych, dodawać, usuwać, edytować i przeszukiwać ich elementy.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą sposobów magazynowania danych. Uczy się czym są bazy danych, jakie są ich modele, czym jest np. normalizacja i dlaczego się ją wykonuje itd.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Student zna wybrane języki zapytań, które pozwalają mu m.in. na eksplorację danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować magazyn danych, w tym stworzyć bazę danych dla konkretnego scenariusza, z uwzględnieniem specyfiki danych i wymagań związanych z kontekstem definiującym ich akwizycję i późniejsze użycie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U7
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi zarządzać zgromadzonymi danymi oraz je przeszukiwać w poszukiwaniu żądanych danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić zaproponowane rozwiązania w zakresie projektowania i implementacji magazynu danych. Umie proponować modyfikacje i ulepszenia istniejących rozwiązań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student potrafi efektywnie komunikować się w zakresie technicznym, prezentując wyniki swojej pracy i argumentując wybrane rozwiązania. Umie współpracować w zespole. Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia swoich umiejętności w dynamicznie rozwijającej się rzeczywistości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTINR-ISP-5002
Nazwa przedmiotu	Programowanie systemów wbudowanych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Internet Rzeczy
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	MTIRZ-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	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: Elementy składowe i działanie systemów wbudowanych wykorzystywanych w warstwie brzegowej IoT. Implementacja komunikacji: protokoły i moduły radiowe. Zapewnienie bezpieczeństwa urządzeń brzegowych. Zasoby sprzętowe (np. mikrokontrolerów) dedykowane IoT. Laboratorium: Nawiązywanie połączenia bezprzewodowego. Wysyłka i odbiór danych przez węzeł IoT. Monitorowanie pracy urządzenia brzegowego IoT. Projektowanie: Opracowanie koncepcji urządzenia IoT wykorzystującego udostępnione elementy. Implementacja i przetestowanie prototypu.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw działania systemów wbudowanych jako urządzeń brzegowych IoT.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie przygotowania oprogramowania dla systemów wbudowanych jako urządzeń brzegowych IoT.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zaprojektować, uruchomić i sprawdzić działanie urządzenia brzegowego IoT.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi przeanalizować i zmodyfikować istniejące oprogramowanie urządzenia brzegowego IoT, adaptując je do określonego zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Poddaje krytyce wyniki swojej pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTINR-ISP-5003
Nazwa przedmiotu	Układy sensoryczne i wykonawcze IoT
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Internet Rzeczy
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	MTIRZ-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
Projekt	13.00 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

Treści kształcenia	Czujniki i przetworniki używane w urządzeniach wchodzących w skład internetu rzeczy – zasady działania, parametry metrologiczne, zastosowania. Silniki i napędy oraz sterowanie nimi. Źródła zasilania. Sygnały analogowe i cyfrowe. Protokoły komunikacyjne. Współpraca czujników i elementów wykonawczych z mikrokontrolerem. Komputery jednopłytkowe i ich zastosowania. Układy służące do nawigacji i ich zastosowania. Praktyczne aspekty zautomatyzowanych pomiarów na potrzeby urządzeń wchodzących w skład internetu rzeczy.
--------------------	--

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student posiada wiedzę na temat czujników, przetworników, silników i napędów oraz projektowania urządzeń zawierających te podzespoły.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Student posiada wiedzę na temat odbierania sygnałów z układów sensorycznych i sterowania układami wykonawczymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W8
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować urządzenie zawierające sensory i urządzenia wykonawcze.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi: podłączyć do systemu mikroprocesorowego sensory i urządzenia wykonawcze; zaprogramować system mikroprocesorowy odbierający dane z sensorów i sterujący urządzeniami wykonawczymi; ocenić poprawność działania opracowanego urządzenia/systemu/stanowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U6
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi zastosować w rozwiązywaniu problemów wiedzę pochodzącą z różnych źródeł.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Internet Rzeczy
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	MTIRZ-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	MCHTR_U10

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	Mechatronika
Specjalność	Internet Rzeczy
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTIRZ-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	MCHTR_W10, MCHTR_W9

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	MCHTR_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do podejmowania różnych ról społecznych w pracy zawodowej inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2, MCHTR_K3, MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Internet Rzeczy
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTIRZ-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	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Kod efektu	W2
Opis	Student ma podstawową wiedzę dotyczącą metod i sposobów wykonania analizy statystycznej danych pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Kod efektu	W3
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą klasyfikacji metod numerycznych oraz statystycznych, wykorzystując odpowiednie własności i pojęcia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę numeryczną do rozwiązywanego zadania oraz zinterpretować wyniki obliczeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wykonać analizę regresji i korelacji oraz zinterpretować otrzymane wyniki analizy statystycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U3, MCHTR_U5
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	MCHTR_U3, MCHTR_U5, MCHTR_U6
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	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Internet Rzeczy
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTIRZ-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	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę w zakresie numerycznych metod optymalizacji używanych w praktyce inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Kod efektu	W3
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą klasyfikacji metod numerycznych, wykorzystując odpowiednie własności i pojęcia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę numeryczną do rozwiązywanego zadania i zinterpretować otrzymane wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę optymalizacyjną do rozwiązywanego zadania i zinterpretować otrzymane wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U5
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi zaimplementować i przetestować poznane algorytmy numeryczne w wybranym środowisku programistycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U3, MCHTR_U5, MCHTR_U6
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	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Internet Rzeczy
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTIRZ-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	MCHTR_W1, MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W6, MCHTR_W7, MCHTR_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	MCHTR_U1, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7

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	MCHTR_K1, MCHTR_K2, MCHTR_K4

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMTG-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Narzędzia inżynierii jakości
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Internet Rzeczy
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	MTIRZ-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	
Ćwiczenia	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	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	Treści dotyczą narzędzi inżynierii jakości w zakresie metod poszukiwania źródeł i rozwiązania problemów (np. Diagram Ishikawy, analiza Pareto) w tym metodami pracy zespołowej i komunikacji (np. diagramy tablicowe), pozyskania informacji i inżynierskiego podejścia do interpretacji danych (np. plany badania, karty kontrolne, wskaźniki procesu), prezentacji informacji jakościowych, wybranych aspektów znormalizowanych systemów jakościowych (np. jak rola inżyniera w audytach, przygotowywaniu i stosowaniu procedur systemowych, wybrane aspekty akredytacji)
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W1
Opis	Student zdobywa wiedzę o istocie inżynierii jakości, wybranych aspektach systemów zarządzania jakością, audytowaniu, systemach certyfikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W9
Kod efektu	W2
Opis	Zdobywa wiedzę o narzędziach stosowanych w inżynierii jakości i doskonaleniu jakości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W10, MCHTR_W6, MCHTR_W7

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student zdobywa umiejętności stosowania narzędzi jakościowych, ilościowych w systemach inżynierii jakości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student zdobywa umiejętności formalnej komunikacji w kontekście systemów jakości, weryfikacji zgodności i oceny systemów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7
Kod efektu	U3
Opis	Student osiąga umiejętności korzystania z narzędzi pracy zespołowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U7, MCHTR_U8, MCHTR_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny informacji i świadom odpowiedzialności etycznej inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2

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	Mechatronika
Specjalność	Inżynieria Fotoniczna
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	MTIFO-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	MCHTR_W1, MCHTR_W8
Kod efektu	W2
Opis	Student zna ograniczenia i praktyczne uwarunkowania cyfrowego przetwarzania sygnałów jednowymiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W8
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi dokonać analizy sygnałów jednowymiarowych w dziedzinie czasu i częstotliwości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi wykorzystywać środowisko programistyczne do cyfrowego przetwarzania sygnałów jednowymiarowych, w tym filtracji cyfrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U5
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	MCHTR_K1, MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Inżynieria Fotoniczna
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	MTIFO-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 spłotowych 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. Spłotowe 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	MCHTR_W1, MCHTR_W6
Kod efektu	W2
Opis	Zrozumienie podstaw przetwarzania obrazów z detektorów cyfrowych 2D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4, MCHTR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Umiejętność analizy (cechy statystyczne i energetyczne), przetworzenia (filtracja) i rozpoznania obrazu (identyfikacja i lokalizacja).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5
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	MCHTR_U1, MCHTR_U2
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTIFO-ISP-5001
Nazwa przedmiotu	Konstrukcja systemów optomechatronicznych 1
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Inżynieria Fotoniczna
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	MTIFO-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	28.00 h
Wykład	22.00 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: Specyfika konstrukcji optomechanicznych, w odróżnieniu innych konstrukcji. Zasady projektowania urządzeń optomechanicznych. Połączenia elementów optycznych z obudową. Przysłony. Atermalizacja układów optycznych. Justowanie elementów optycznych. Konstrukcje obiektywów fotograficznych. Aktuatory używane w optomechanice. Modelowanie układów optycznych z wykorzystaniem opisu optyki geometrycznej: śledzenie biegu promienia przyosiowego, merydionalnego. Analiza aberracyjna układu optycznego, obliczenia aberracyjne, korekcja. Komputerowo wspomaganą analizą aberracyjną z wykorzystaniem oprogramowania OSLO. Metody optymalizacji układu optycznego. Ocena układu optycznego. Kryteria oceny jakości: Rayleigh'a, Maréchal'a, funkcja przeniesienia kontrastu, funkcja oceny układu. Optymalne krzywe aberracyjne, tolerancja aberracji. Projektowanie: - analiza średnic czynnych układu optycznego na podstawie specyfikacji technicznej oraz warunków pracy, przygotowanie dokumentacji optycznej. -projekt optomechaniczny prostego układu optycznego; realizacja koncepcji całkowitej zamienności wymiarowej.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student zna metody numeryczne (ma podstawy matematyczne) z zakresu śledzenia biegu promieni służące do analizy układów optycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1
Kod efektu	W2
Opis	Student potrafi posługiwać się narzędziami symulacyjnymi w celu analizy oraz projektowania i optymalizacji układów optycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4
Kod efektu	W3
Opis	Student ma wiedzę z zakresu konstruowania urządzeń optomechanicznych, rozumie wymagania stawiane urządzeniom optomechanicznym i zna sposoby adresowania tych wymagań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobierać podzespoły układu optycznego w sposób adekwatny do postawionego problemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wykonać kompleksowy projekt konstrukcyjny układu optomechanicznego wedle wytycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U6
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi zaimplementować model i przeprowadzić kompleksową ocenę jakości układu optycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1

Część I

Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTIFO-ISP-5002
Nazwa przedmiotu	Materiały i technologie foniczne
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Inżynieria Foniczna
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	MTIFO-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	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	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	<p>Wykład</p> <p>Charakterystyka ogólna materiałów fotonicznych - właściwości optyczne i nieoptyczne, obszary zastosowań, kryteria doboru.</p> <p>Właściwości techniczne materiałów: szkła, kryształy, dewitryfikaty, ceramika optyczna, tworzywa sztuczne, metale, ciekłe kryształy.</p> <p>Właściwości materiałów półprzewodnikowych stosowanych w przyrządach optoelektronicznych.</p> <p>Procesy technologiczne kształtowania elementów optycznych i metody wytwarzania włókien światłowodowych.</p> <p>Podstawy technologii wytwarzania i zastosowania elementów optoelektronicznych, MOEMS i fotonicznych układów scalonych.</p> <p>Laboratorium</p> <p>Badanie właściwości optycznych materiałów.</p> <p>Przygotowanie i badania toru transmisji na bazie włókien światłowodowych.</p> <p>Projektowanie</p> <p>Projektowanie przebiegu procesu wytwarzania elementu fotonicznego.</p> <p>Procesy technologiczne związane z wytwarzaniem elementów półprzewodnikowych, MOEMS i PIC – wizyta w clean-roomie.</p>
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę z zakresu fizyki ciała stałego umożliwiającą klasyfikację i opis właściwości materiałów optoelektronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W2
Kod efektu	W2
Opis	Student zna właściwości materiałów stosowanych w konstrukcji elementów optycznych i optoelektronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4
Kod efektu	W3
Opis	Student zna podstawowe metody pomiaru parametrów charakteryzujących właściwości materiałów optycznych i optoelektronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W6
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student zna podstawowe metody pomiaru parametrów charakteryzujących właściwości materiałów optycznych i optoelektronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U3, MCHTR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Student umie interpretować wyniki pomiarów właściwości optycznych materiałów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5, MCHTR_U6
Kod efektu	U3
Opis	Student umie zaprojektować prosty system fotoniczny bazujący na strukturach falowodowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U4, MCHTR_U5

Kompetencje społeczne

Część I

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student uznaje znaczenie wiedzy, podziału zadań i odpowiedzialności za ich wykonanie w rozwiązywaniu problemów praktycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K2, MCHTR_K5

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTIFO-ISP-5003
Nazwa przedmiotu	Podstawy fotoniki
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Inżynieria Fotoniczna
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	MTIFO-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	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	Właściwości światła – fale elektromagnetyczne, różne modele światła Interferencja – interferencja jedno i dwuwieżkowa, interferometry z podziałem czoła fali i amplitudy Optyka cienkich warstw – powłoki AR i zwierciadlane, filtry interferencyjne Dyfrakcja – Fresnela, Fraunhofera, płytka strefowa Fresnela, zjawisko samoobrazowania Holografia – zapis i odwzorowanie fal, różne konfiguracje holograficzne Koherencja – czasowa i przestrzenna, twierdzenie Van Citterta-Zernike Obrazowanie – obrazowanie jako system liniowy, wpływ koherencji światła Polaryzacja – macierze Jonesa, Stokesa, dwójłomność, płytki opóźniające
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student zna podstawy teoretyczne interferencji, dyfrakcji, koherencji i polaryzacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W10
Kod efektu	W2
Opis	Student zna zasadę działania podstawowych urządzeń optycznych i fotonicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4
Kod efektu	W3
Opis	Student zna zasady doboru odpowiednich narzędzi do danego zadania inżynierskiego z zakresu optyki i fotoniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W6, MCHTR_W7
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu podstaw fotoniki w praktyce inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi w zespole rozwiązywać problemy inżynierskie związane z fotoniką.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U8
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje dotyczące zagadnień fotonicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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 optyki i fotoniki. Potrafi pracować w zespole podczas prowadzenia doświadczeń i wnioskowania. Potrafi planować pracę indywidualną i zespołową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Inżynieria Fotoniczna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	MTIFO-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	MCHTR_U10

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	Mechatronika
Specjalność	Inżynieria Fotoniczna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTIFO-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	MCHTR_W10, MCHTR_W9

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	MCHTR_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do podejmowania różnych ról społecznych w pracy zawodowej inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2, MCHTR_K3, MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Inżynieria Fotoniczna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTIFO-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	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Kod efektu	W2
Opis	Student ma podstawową wiedzę dotyczącą metod i sposobów wykonania analizy statystycznej danych pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Kod efektu	W3
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą klasyfikacji metod numerycznych oraz statystycznych, wykorzystując odpowiednie własności i pojęcia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę numeryczną do rozwiązywanego zadania oraz zinterpretować wyniki obliczeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wykonać analizę regresji i korelacji oraz zinterpretować otrzymane wyniki analizy statystycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U3, MCHTR_U5
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	MCHTR_U3, MCHTR_U5, MCHTR_U6
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	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Inżynieria Fotoniczna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTIFO-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	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę w zakresie numerycznych metod optymalizacji używanych w praktyce inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Kod efektu	W3
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą klasyfikacji metod numerycznych, wykorzystując odpowiednie własności i pojęcia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę numeryczną do rozwiązywanego zadania i zinterpretować otrzymane wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę optymalizacyjną do rozwiązywanego zadania i zinterpretować otrzymane wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U5
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi zaimplementować i przetestować poznane algorytmy numeryczne w wybranym środowisku programistycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U3, MCHTR_U5, MCHTR_U6
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	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Inżynieria Fotoniczna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTIFO-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	MCHTR_W1, MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W6, MCHTR_W7, MCHTR_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	MCHTR_U1, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7

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	MCHTR_K1, MCHTR_K2, MCHTR_K4

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMTG-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Narzędzia inżynierii jakości
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Inżynieria Fotoniczna
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	MTIFO-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	
Ćwiczenia	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	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	Treści dotyczą narzędzi inżynierii jakości w zakresie metod poszukiwania źródeł i rozwiązania problemów (np. Diagram Ishikawy, analiza Pareto) w tym metodami pracy zespołowej i komunikacji (np. diagramy tablicowe), pozyskania informacji i inżynierskiego podejścia do interpretacji danych (np. plany badania, karty kontrolne, wskaźniki procesu), prezentacji informacji jakościowych, wybranych aspektów znormalizowanych systemów jakościowych (np. jak rola inżyniera w audytach, przygotowywaniu i stosowaniu procedur systemowych, wybrane aspekty akredytacji)
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W1
Opis	Student zdobywa wiedzę o istocie inżynierii jakości, wybranych aspektach systemów zarządzania jakością, audytowaniu, systemach certyfikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W9
Kod efektu	W2
Opis	Zdobywa wiedzę o narzędziach stosowanych w inżynierii jakości i doskonaleniu jakości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W10, MCHTR_W6, MCHTR_W7

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student zdobywa umiejętności stosowania narzędzi jakościowych, ilościowych w systemach inżynierii jakości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student zdobywa umiejętności formalnej komunikacji w kontekście systemów jakości, weryfikacji zgodności i oceny systemów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7
Kod efektu	U3
Opis	Student osiąga umiejętności korzystania z narzędzi pracy zespołowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U7, MCHTR_U8, MCHTR_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny informacji i świadom odpowiedzialności etycznej inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2

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	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
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	MTMGO-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	MCHTR_W1, MCHTR_W8
Kod efektu	W2
Opis	Student zna ograniczenia i praktyczne uwarunkowania cyfrowego przetwarzania sygnałów jednowymiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W8
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi dokonać analizy sygnałów jednowymiarowych w dziedzinie czasu i częstotliwości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi wykorzystywać środowisko programistyczne do cyfrowego przetwarzania sygnałów jednowymiarowych, w tym filtracji cyfrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U5
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	MCHTR_K1, MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
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	MTMGO-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 spłotowych 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. Spłotowe 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	MCHTR_W1, MCHTR_W6
Kod efektu	W2
Opis	Zrozumienie podstaw przetwarzania obrazów z detektorów cyfrowych 2D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4, MCHTR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Umiejętność analizy (cechy statystyczne i energetyczne), przetworzenia (filtracja) i rozpoznania obrazu (identyfikacja i lokalizacja).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5
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	MCHTR_U1, MCHTR_U2
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMTG-ISP-5001
Nazwa przedmiotu	Akwizycja, przetwarzanie danych i sterowanie
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
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	MTMGO-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	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	Akwizycja danych: sygnały analogowe i cyfrowe, protokoły komunikacyjne (UART, I2C, UDP). Sterowanie silnikami i serwonapędami, kontrolery silników krokowych. Mikrokontrolery w systemach pomiarowych, wejścia i wyjścia, poziomy napięcie, podłączanie innych urządzeń do mikrokontrolera. Karty akwizycji danych. Przykłady urządzeń pomiarowych współpracujących z komputerem. Algorytmy przetwarzania danych stosowane w metrologii (filtracja, metoda najmniejszej sumy kwadratów, itp.). Programowanie w C i w LabVIEW.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student posiada wiedzę na temat możliwości, parametrów i programowania komputerów i mikrokontrolerów, z uwzględnieniem protokołów komunikacyjnych i algorytmów przetwarzania danych stosowanych w metrologii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W8
Kod efektu	W2
Opis	Student posiada wiedzę na temat zastosowania systemów mikroprocesorowych w urządzeniach pomiarowych, z uwzględnieniem problemów związanych z konwersją napięć, sterowaniem silnikami itp., niezbędną do projektowania urządzeń pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać i połączyć różne urządzenia, takie jak czujniki, przetworniki, komputer, mikrokontrolery, napędy itp. w działający system mechatroniczny, ze szczególnym uwzględnieniem systemów pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi programować systemy mikroprocesorowe stosowane w urządzeniach i systemach pomiarowych, z uwzględnieniem obróbki danych z czujników i ich zapisywania bądź wyświetlania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U6

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi twórczo rozwiązywać postawione przed nim zadania, czerpiąc wiedzę z różnych źródeł.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMTG-ISP-5002
Nazwa przedmiotu	Współrzędnościowe systemy pomiarowe
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
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	MTMGO-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	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	Teoria pomiarów współrzędnościowych. Pomiary in-line na obrabiarkach sterowanych numerycznie. Sondy pomiarowe stykowe i bezstykowe. Algorytmy korekcji promienia końcówki pomiarowej. Błędy współrzędnościowych systemów pomiarowych. Elementy wyznaczania niepewności pomiarów współrzędnościowych. Przygotowywanie planu pomiarowego w wybranych oprogramowaniach.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I

Opis	Student posiada zaawansowaną wiedzę na temat teorii pomiarów współrzędnościowych i systemów współrzędnościowych realizujących pomiary.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Student posiada wiedzę na temat metod i algorytmów pomiarowych oraz zagadnienia z zakresu planowania eksperymentów i interpretacji uzyskanych wyników w metrologii współrzędnościowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W5

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student umie przygotować plan pomiarowy dla współrzędnościowej maszyny pomiarowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student umie zinterpretować wyniki pomiarów współrzędnościowych, wyznaczyć lub oszacować ich niepewność i sporządzić raport z pomiarów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U6

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi zdobywać wiedzę z różnych źródeł.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMTG-ISP-5003
Nazwa przedmiotu	Interferometria przemysłowa i pomiary bezstykowe
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
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	MTMGO-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	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	· Istota interferencyjnych pomiarów długości. · Lasery w zastosowaniach metrologicznych. · Metody stabilizacji laserów HeNe. · Zespoły optyczne komercyjnych interferometrów laserowych. Układy odbiorcze. · Kompensacja najważniejszych źródeł błędów pomiaru interferometrycznego. · Zaawansowane pomiary interferencyjne. Wieloosiowe kalibratory dla obrabiarek i maszyn. Interferometry zintegrowane. · Interferometryczne trakery laserowe. · Interferometry w świetle białym. · Diody laserowe jako źródła światła w interferometrycznych pomiarach długości. · Enkodery interferencyjne. · Metoda triangulacji laserowej. · Metoda konfokalna. · Metoda cienia (skanery laserowe). · Pomiary odchyłeń kątowych wiązki laserowej.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student zna i rozumie przemysłowe metody pomiarów wielkości geometrycznych opartych na wykorzystaniu interferometrii laserowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W2, MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W5, MCHTR_W6, MCHTR_W8, MCHTR_W9
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student posiada praktyczne umiejętności konfigurowania i obsługi komercyjnych interferometrach laserowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5, MCHTR_U7, MCHTR_U8
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Umiejętność pracy w grupie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2, MCHTR_K4, MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	MTMGO-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	MCHTR_U10

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	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMGO-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	MCHTR_W10, MCHTR_W9

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	MCHTR_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do podejmowania różnych ról społecznych w pracy zawodowej inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2, MCHTR_K3, MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMGO-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	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Kod efektu	W2
Opis	Student ma podstawową wiedzę dotyczącą metod i sposobów wykonania analizy statystycznej danych pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Kod efektu	W3
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą klasyfikacji metod numerycznych oraz statystycznych, wykorzystując odpowiednie własności i pojęcia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę numeryczną do rozwiązywanego zadania oraz zinterpretować wyniki obliczeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wykonać analizę regresji i korelacji oraz zinterpretować otrzymane wyniki analizy statystycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U3, MCHTR_U5
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	MCHTR_U3, MCHTR_U5, MCHTR_U6
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	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMGO-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	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę w zakresie numerycznych metod optymalizacji używanych w praktyce inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Kod efektu	W3
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą klasyfikacji metod numerycznych, wykorzystując odpowiednie własności i pojęcia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W7

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę numeryczną do rozwiązywanego zadania i zinterpretować otrzymane wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę optymalizacyjną do rozwiązywanego zadania i zinterpretować otrzymane wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U5
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi zaimplementować i przetestować poznane algorytmy numeryczne w wybranym środowisku programistycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U3, MCHTR_U5, MCHTR_U6

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	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMGO-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	MCHTR_W1, MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W6, MCHTR_W7, MCHTR_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	MCHTR_U1, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7
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	MCHTR_K1, MCHTR_K2, MCHTR_K4

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTESP-ISP-5002
Nazwa przedmiotu	Programowanie systemów pomiarowych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
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	MTMGO-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	12.00 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

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Podstawowe elementy środowiska LabVIEW i ich funkcje. Nawigacja w LabVIEW, praca z projektami. Podstawowe narzędzia środowiska do tworzenia i testowania aplikacji, w tym sposoby debugowania. Typy i struktury danych. Pętle i konstrukcje warunkowe. Modułowość aplikacji. Podstawowe modele programowania, wzorce projektowe, dobre praktyki programistyczne. Korzystanie z zasobów plikowych. Komunikacja asynchroniczna, mechanizmy synchronizacji i przesyłu danych. Programowe sterowanie obiektami serwera VI. Podstawy komunikacji z przyrządami pomiarowymi. Wstęp do środowiska Arduino IDE. Zapoznanie z programowaniem mikrokontrolerów. Laboratorium: Nawigacja w LabVIEW. Korzystanie z palet. Analiza przepływu danych. Implementacja VI. Wykrywanie i usuwanie błędów. Obsługa błędów. Pętla While i For w praktyce. Struktura Case w praktyce. Operacje na tablicach i klastrach. Tworzenie SubVI. Programowe sterowanie elementami serwera VI. Wzorzec producent-konsument. Wzorzec maszyny stanów. Komunikacja z komercyjnymi urządzeniami pomiarowymi w środowisku LabVIEW. Komunikacja z mikrokontrolerem i sterowanie układami elektronicznymi za jego pomocą. Projekt: Zaprogramowanie systemu pomiarowego wykorzystującego urządzenia pomiarowe komercyjne w połączeniu z układem elektronicznym sterowanym mikrokontrolerem.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą: podstaw programowania w języku LabVIEW oraz środowisku Arduino IDE
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W5
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą: wykorzystania języka LabVIEW do obliczeń oraz projektowania systemów pomiarowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4, MCHTR_W6
Kod efektu	W3
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą: wykorzystania mikrokontrolerów do komunikacji z urządzeniami oraz użytkownikiem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprogramować system pomiarowy wykorzystujący urządzenia zewnętrzne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi zaprojektować urządzenia wspomagające pracę systemu pomiarowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie zastosowane w systemie pomiarowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1

Część I

Kod efektu	K2
Opis	Student potrafi czerpać ze źródeł zewnętrznych w projektowaniu systemów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTESP-ISP-5003
Nazwa przedmiotu	Projektowanie systemów elektronicznych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
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	MTMGO-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	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	54	2.16
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	104	4.16 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	54

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Wykład: identyfikacja funkcjonalności poszczególnych składowych w projekcie; zasady projektowania układów i urządzeń elektronicznych, zasady tworzenia dokumentacji układów elektronicznych, projektowanie obwodów elektronicznych, zasady rozmieszczenia elementów, integracja obwodów analogowych i cyfrowych. Projektowanie: Opracowanie wymagań projektu Symulacja działania obwodów elektronicznych Dobór elementów elektronicznych i elektromechanicznych do projektu Projektowanie obwodów elektronicznych Przygotowanie dokumentacji technicznej
--------------------	---

Część I**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę z zakresu projektowania układów i urządzeń elektronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Student zna wybrane oprogramowanie wspomagające projektowanie układów i urządzeń elektronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W7
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować obwody drukowane układów i/lub urządzeń elektronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U7
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi pracując indywidualnie lub zespołowo realizować zadania projektowe z zakresu elektroniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U8
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje oraz rozumie ekonomiczne aspekty projektowania urządzeń elektronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K2

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	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
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	MTMKM-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	MCHTR_W1, MCHTR_W8
Kod efektu	W2
Opis	Student zna ograniczenia i praktyczne uwarunkowania cyfrowego przetwarzania sygnałów jednowymiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W8
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi dokonać analizy sygnałów jednowymiarowych w dziedzinie czasu i częstotliwości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi wykorzystywać środowisko programistyczne do cyfrowego przetwarzania sygnałów jednowymiarowych, w tym filtracji cyfrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U5
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	MCHTR_K1, MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMKM-ISP-5001
Nazwa przedmiotu	Metoda elementów skończonych w zastosowaniu inżynierskim
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
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	MTMKM-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	35.00 h
Wykład	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	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	Wykład: 1.Podstawowe założenia MES, opis konstrukcji, etapy rozwiązywania problemu metodą MES. 2. Zasady budowania i analizy modeli konstrukcji metodą MES. 3. Zasady Budowania i analizy modeli materiałów metodą MES. 4. Uogólnienia stosowane w MES dla sił, przemieszczeń. Macierz sztywności w układzie globalnym - przykład transformacji. 5. Praktyczne sposoby wykorzystania MES w formie analiz dwuwymiarowych i trójwymiarowych. 6.Budowanie modeli materiałowych w metodzie MES. Projektowanie: 1.Analiza modeli prętowych o różnym przekroju. 2.Badania współczynnika koncentracji naprężeń. 3.Badanie współczynnika bezpieczeństwa dla wybranego elementu konstrukcji. 4. Analiza deformacji konstrukcji. 5.Trójwymiarowe zadanie oparte na teorii sprężystości. 6.Analiza konstrukcji powłokowej. 7.Analiza naprężeń cieplnych w stanie ustalonym. 8.Analiza drgań własnych konstrukcji. 9.Modelowanie konstrukcji materiałowych (materiałów kompozytowych, ortotropowych, lepkosprężystych i lepkoplastycznych. 10. Zagadnienie „kontaktu” w analizie złożonych konstrukcji.
--------------------	---

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	MCHTR_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	MCHTR_W4
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	MCHTR_W7
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	MCHTR_W9
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	MCHTR_U1
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.

Część I	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_U6
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	MCHTR_U8
Kod efektu	U7
Opis	Potrafi dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne, ekonomiczne, etyczne, samorozwojowe w realizowanych zadaniach z pracy inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U9
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	MCHTR_K2
Kod efektu	K3
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	MCHTR_K5

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMKM-ISP-5002
Nazwa przedmiotu	Napędy urządzeń precyzyjnych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
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	MTMKM-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	54	2.16
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	104	4.16 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	54

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Wykład: Napędy urządzeń mechatronicznych – ich podstawowe charakterystyki i obszary zastosowań. Struktura i rodzaje układów napędowych w aspekcie realizowanych funkcji: układy pozycjonujące, układy o pracy ciągłej, układy siłowe. Elektryczne układy napędowe. Napędy z silnikami prądu stałego. Silniki prądu stałego: zasada działania i odmiany konstrukcyjne. Silniki z komutacją zestykową i bez zestykową. Typowe zastosowania poszczególnych odmian. Statyczne i dynamiczne charakterystyki napędów z silnikami prądu stałego. Pozycjonowanie z użyciem silników prądu stałego. Napędy z elektromagnesami prądu stałego. Charakterystyka siły przyciągania elektromagnesu w funkcji długości szczeliny powietrznej. Odmiany konstrukcyjne elektromagnesów i ich zastosowania. Elektromagnesy nurnikowe i kłapkowe. Analiza działania układu napędzanego elektromagnesem prądu stałego na podstawie czasowych przebiegów ruchu zwory i prądu. Zjawiska towarzyszące wyłączaniu elektromagnesów i metody wpływania na przebieg tych zjawisk. Napędy z silnikami skokowymi. Zasada działania, konstrukcyjne odmiany silników skokowych: reluktancyjne, z magnesami trwałymi, hybrydowe. Rodzaje komutacji. Sterowanie mikroskokowe. Rodzaje pracy silników skokowych: statyczna, quasi statyczna, kinematyczna i przyspieszona oraz opisujące je charakterystyki. Odpowiedź skokowa silnika. Metody tłumienia drgań wirnika. Charakterystyki graniczne: rozruchowa i pracy. Układy zasilania silników skokowych. Kluczowanie napięcia. Zastosowania napędów z silnikami skokowymi. Napędy z silnikami prądu przemiennego. Silniki komutatorowe: budowa, charakterystyki i zastosowania. Silniki indukcyjne trójfazowe i jednofazowe. Silniki z kondensatorem rozruchowym i pracy. Pomocnicze uzwojenie zwarte. Charakterystyki silników indukcyjnych i ich zastosowania. Małe silniki synchroniczne. Zastosowania w urządzeniach precyzyjnych. Współczesne serwonapędy prądu przemiennego. Napędy pneumatyczne. Własności i zastosowania sprężonego powietrza. Budowa instalacji przemysłowej. Przygotowanie i użycie powietrza. Przedstawianie sieci za pomocą standardowych symboli. Zespoły do przygotowywania powietrza: filtry, zawory redukcyjne, smarownice. Zawory sterujące: odmiany, sposoby napędu. Wyspy zaworowe. Łączenie zaworów. Siłowniki pneumatyczne. Klasyfikacja siłowników: posuwisto-zwrotne i wahadłowe. Siłowniki tłokowe: odmiany, budowa, działanie. Siłowniki beztłoczyskowe. Inne rodzaje siłowników pneumatycznych: membranowe, mieszkowe, dętkowe. Pneumatyczne napędy obrotowe. Zasady sterowania siłowników pneumatycznych. Dokumentowanie systemów pneumatycznych. Napędy hydrauliczne. Ogólna charakterystyka systemów hydraulicznych. Podstawowy schemat instalacji hydraulicznej. Elementy składowe instalacji. Pompy zębate, łopatkowe, tłokowe. Zawory sterujące: suwakowe, grzybkowe. Zawory regulujące ciśnienie. Zawory do regulacji przepływu. Siłowniki hydrauliczne. Siłowniki tłokowe jednostronnego i dwustronnego działania. Siłowniki specjalne. Silniki hydrauliczne. Dobór siłowników hydraulicznych do określonego zastosowania. Nomogramy F-P-A. Napędy niekonwencjonalne. Przegląd wybranych napędów niekonwencjonalnych stosowanych w urządzeniach precyzyjnych. Siłowniki termobimetaliczne: odmiany,

podstawowe charakterystyki i zastosowania. Elementy z pamięcią kształtu. Typowe konstrukcje, charakterystyki, zastosowania. Siłowniki wykorzystujące rozszerzalność cieplną. Ciecze magneto-reologiczne i ich zastosowanie w tłumikach i hamulcach. Siłowniki piezoelektryczne. Odmianny konstrukcyjne: w formie stosu, wielowarstwowe i zginające. Zastosowania siłowników piezoelektrycznych i ich sterowanie. Porównanie obszarów zastosowań siłowników nie-konwencjonalnych. Laboratorium: 1. Wyznaczanie statycznych charakterystyk elektromagnesów prądu stałego. Zapoznanie z problematyką badań mechanicznych charakterystyk statycznych elektromagnesów szybkiego działania. Poznanie metod wyznaczania charakterystyk statycznych. Wykonanie przykładowych badań. 2. Badanie dokładności pozycjonowania i wyznaczanie charakterystyki kątowej momentu statycznego silnika skokowego. Przeprowadzenie pomiarów dokładności pozycjonowania wirnika i wyznaczenie charakterystyki kątowej momentu statycznego przykładowego silnika skokowego. Ocena wpływu parametrów zasilania na przebieg charakterystyki kątowej momentu. 3. Wyznaczanie obciążeniowych charakterystyk małego silnika prądu stałego. Poznanie budowy silnika prądu stałego z wirnikiem bezrdzeniowym oraz metod wyznaczania jego charakterystyk obciążeniowych. Studenci zapoznają się z zastosowaniem hamulca Prony'ego do obciążania silnika badanego w ćwiczeniu. 4. Badanie dynamicznych właściwości małych silników elektrycznych. Poznanie metod wyznaczania dynamicznych charakterystyk małych silników elektrycznych oraz praktyczne wykorzystanie skokowej odpowiedzi silnika do obliczenia masowego momentu bezwładności jego wirnika. Studenci podejmują próbę oszacowania błędu zastosowanej metody. 5. Badanie zjawisk cieplnych w małym silniku prądu stałego. Poznanie zjawisk cieplnych zachodzących w obciążonym silniku elektrycznym. Zarejestrowanie temperaturowych odpowiedzi wirnika i stojana małego silnika prądu stałego na skok mocy cieplnej oraz wyznaczenie cieplnych stałych czasowych i oporów cieplnych dwuelementowego modelu takiego silnika. Porównanie uzyskanych wyników z obliczeniami materiałowymi. Projektowanie: 1. Dobór mikrosilnika prądu stałego z przekładnią do zastosowań statycznych. Wybór przekładni, obliczenie przełożenia, obliczenie zredukowanych obciążeń, wybór silnika, obliczenie parametrów zasilania, sprawdzenie cieplnego stanu silnika. 2. Dobór mikrosilnika prądu stałego do układu pozycjonującego. Wyznaczenie przyspieszenia kątowego przy założeniu trójkątnego profilu prędkości. Obliczenie momentu napędowego, dobór silnika, wyznaczenie prądu, obliczenie ustalonej temperatury wirnika i jego rezystancji. Wyznaczenie napięcia sterującego i maksymalnej prędkości silnika. 3. Dobór elektromagnesu do układu wykonawczego. Wyznaczenie sił obciążających elektromagnes na początku i na końcu skoku roboczego w układzie rozdzielacza detali. Obliczenie wymaganego współczynnika ED dla zadanej temperatury otoczenia. Wybranie elektromagnesu ze wskazanego katalogu. Obliczenie kinetycznej energii zwory i jej końcowej prędkości. 4. Dobór silnika skokowego do pracy w obszarze rozruchowym. Dobór silnika do napędzania mechanizmu w rozruchowym obszarze pracy w przypadku napędu bezpośredniego i z przekładnią. Zastosowanie warunku na wymagany moment, wyznaczenie granicznej częstości rozruchu, określenie przebiegu

Część I

	charakterystyki rozruchowej. 5. Dobór siłownika pneumatycznego do układu wykonawczego. Obliczenie statycznych obciążeń siłownika w urządzeniu do układania stosu desek tarasowych. Wyznaczenie wymaganej siły dynamicznej. Obliczenie siły teoretycznej. Wyznaczenie średnicy tłoka. Dobór standardowego siłownika z katalogowej oferty wskazanego producenta.
--	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student zna podstawowe rodzaje napędów wykorzystywanych w urządzeniach mechatronicznych i ich zasady działania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Student zna podstawowe charakterystyki funkcjonalne napędów stosowanych w urządzeniach mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3
Kod efektu	W3
Opis	Student zna podstawowe metody wyznaczania mechanicznych charakterystyk napędów elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W6
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zestawić aparaturę laboratoryjną i przeprowadzić badania zgodnie z zadanym programem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U6
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wybrać właściwy rodzaj napędu elektrycznego do określonego zastosowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi poprawnie interpretować dane katalogowe elektrycznych i pneumatycznych urządzeń napędowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U3
Kod efektu	U4
Opis	Umie prawidłowo dobierać napędy elektryczne: prądu stałego, skokowe i elektromagnetyczne do zastosowań statycznych i dynamicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2
Kod efektu	U5
Opis	Student umie prawidłowo dobrać siłownik pneumatyczny do określonego zastosowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2
Kod efektu	U6
Opis	Student zna i stosuje prawidłową terminologię odnoszącą się do napędów urządzeń mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U7

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMKM-ISP-5003
Nazwa przedmiotu	Urządzenia multimedialne
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
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	MTMKM-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

Laboratorium	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	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

Treści kształcenia	Wykład: Rodzaje i charakterystyka rzutników multimedialnych Budowa i charakterystyka różnych typów drukarek Podstawy zasad zarządzanie kolorem w procesie druku Metody stabilizacji w urządzeniach do stabilizacji obrazu Rodzaje i specyfika budowy urządzeń interfejsu komunikacji z komputerem Laboratorium: Analiza konstrukcji różnych typów drukarek Analiza parametrów użytkowych monitorów komputerowych Analiza parametrów użytkowych urządzeń akwizycji obrazu Analiza profili barwnych wydruków próbnych
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student zna i rozumie budowę i zasadę działania zespołów urządzeń multimedialnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W6, MCHTR_W7, MCHTR_W9
Kod efektu	W2
Opis	Student zna parametry użytkowe urządzeń multimedialnych i metody ich pomiarów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3
Kod efektu	W3
Opis	Student zna kierunki rozwoju sprzętu multimedialnego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W9

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi przeprowadzić badanie parametrów funkcjonalnych sprzętu multimedialnego, przeanalizować otrzymane wyniki i przedstawić je w syntetycznej formie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5, MCHTR_U7
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi określić wpływ budowy urządzenia multimedialnego na jego parametry eksploatacyjne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Absolwent potrafi pracować w zespole nad rozwiązaniem postawionego zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMKM-ISP-5004
Nazwa przedmiotu	Wybrane zagadnienia projektowania zespołów urządzeń precyzyjnych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
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	MTMKM-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	26.00 h
Projekt	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	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	Część wykładowa – Wybrane typy przekładni zębatych o dużym przełożeniu. Przekładnie cięgnowe. opis i działanie . Mechanizmy śrubowe ślizgowe i toczne. Sposoby łożyskowania mechanizmów śrubowych. Prowadnice ślizgowe i toczne. Trwałość układów łożyskowych , typowe przyczyny i symptomy uszkodzeń. Zasady doboru łożysk do środowiska pracy. Korpusy i obudowy w urządzeniach mechatronicznych /precyzyjnych. Podstawowe informacje z teorii maszyn i mechanizmów. Najczęściej stosowane mechanizmy płaskie. Tarcie w parach kinematycznych. Mechanizmy krzywkowe Projektowanie więzów dokładnych w mechanizmach i urządzeniach Część projektowa – 1. Konstrukcja przekładni ślimakowej 2. Obliczanie przekładni z paskiem zębatym 3. Dobór przekładni śrubowej tocznej do napędu. 4. Obliczenia i dobór prowadnicy. 5. Konstrukcja szkieletu z profili systemowych. 6. Konstrukcja korpusu z blach. 7. Konstrukcja elementu kształtowanego wtryskowo. 8. Projekt mechanizmu czworoboku przegubowego do zadanego zastosowania. 9. Projekt mechanizmu krzywkowego.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu konstruowania i technologii wytwarzania wybranych typów zespołów przeniesienia napędu urządzeń mechatronicznych/ precyzyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W5
Kod efektu	W2
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu projektowania i technologii wytwarzania elementów strukturalnych urządzeń mechatronicznych/precyzyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W5
Kod efektu	W3
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu projektowania i analizy mechanizmów przekształcania ruchu stosowanych w urządzeniach mechatronicznych/precyzyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi opracować konstrukcję typowych zespołów funkcjonalnych urządzeń precyzyjnych i prawidłowo dobrać do niej dobrać materiały konstrukcyjne na poszczególne części projektowanych zespołów oraz komponenty handlowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U4, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Umie sporządzić dokumentację rysunkową projektowanych zespołów z uwzględnieniem technologii ich wytwarzania i montażu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Umie przeprowadzić syntezę mechanizmu płaskiego realizującego założony ruch.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U4
Kompetencje społeczne	

Część I

Kod efektu	K1
Opis	Rozumie potrzebę podnoszenia własnych kompetencji zawodowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	MTMKM-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	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie co najmniej B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U10

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	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMKM-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	MCHTR_W10, MCHTR_W9

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	MCHTR_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do podejmowania różnych ról społecznych w pracy zawodowej inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2, MCHTR_K3, MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMKM-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	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Kod efektu	W2
Opis	Student ma podstawową wiedzę dotyczącą metod i sposobów wykonania analizy statystycznej danych pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Kod efektu	W3
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą klasyfikacji metod numerycznych oraz statystycznych, wykorzystując odpowiednie własności i pojęcia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę numeryczną do rozwiązywanego zadania oraz zinterpretować wyniki obliczeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wykonać analizę regresji i korelacji oraz zinterpretować otrzymane wyniki analizy statystycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U3, MCHTR_U5
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	MCHTR_U3, MCHTR_U5, MCHTR_U6
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	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMKM-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	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę w zakresie numerycznych metod optymalizacji używanych w praktyce inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Kod efektu	W3
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą klasyfikacji metod numerycznych, wykorzystując odpowiednie własności i pojęcia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę numeryczną do rozwiązywanego zadania i zinterpretować otrzymane wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę optymalizacyjną do rozwiązywanego zadania i zinterpretować otrzymane wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U5
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi zaimplementować i przetestować poznane algorytmy numeryczne w wybranym środowisku programistycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U3, MCHTR_U5, MCHTR_U6
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	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMKM-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	MCHTR_W1, MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W6, MCHTR_W7, MCHTR_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	MCHTR_U1, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7
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	MCHTR_K1, MCHTR_K2, MCHTR_K4

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	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
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	MTMKM-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 spłotowych 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. Spłotowe 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	MCHTR_W1, MCHTR_W6
Kod efektu	W2
Opis	Zrozumienie podstaw przetwarzania obrazów z detektorów cyfrowych 2D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4, MCHTR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Umiejętność analizy (cechy statystyczne i energetyczne), przetworzenia (filtracja) i rozpoznania obrazu (identyfikacja i lokalizacja).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5
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	MCHTR_U1, MCHTR_U2
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTESP-ISP-5002
Nazwa przedmiotu	Programowanie systemów pomiarowych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
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	MTMKM-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	12.00 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

Część I

Treści kształcenia	<p>Wykład: Podstawowe elementy środowiska LabVIEW i ich funkcje. Nawigacja w LabVIEW, praca z projektami. Podstawowe narzędzia środowiska do tworzenia i testowania aplikacji, w tym sposoby debugowania. Typy i struktury danych. Pętle i konstrukcje warunkowe. Modułowość aplikacji. Podstawowe modele programowania, wzorce projektowe, dobre praktyki programistyczne. Korzystanie z zasobów plikowych. Komunikacja asynchroniczna, mechanizmy synchronizacji i przesyłu danych. Programowe sterowanie obiektami serwera VI. Podstawy komunikacji z przyrządami pomiarowymi. Wstęp do środowiska Arduino IDE. Zapoznanie z programowaniem mikrokontrolerów.</p> <p>Laboratorium: Nawigacja w LabVIEW. Korzystanie z palet. Analiza przepływu danych. Implementacja VI. Wykrywanie i usuwanie błędów. Obsługa błędów. Pętla While i For w praktyce. Struktura Case w praktyce. Operacje na tablicach i klastrach. Tworzenie SubVI. Programowe sterowanie elementami serwera VI. Wzorzec producent-konsument. Wzorzec maszyny stanów. Komunikacja z komercyjnymi urządzeniami pomiarowymi w środowisku LabVIEW. Komunikacja z mikrokontrolerem i sterowanie układami elektronicznymi za jego pomocą. Projekt: Zaprogramowanie systemu pomiarowego wykorzystującego urządzenia pomiarowe komercyjne w połączeniu z układem elektronicznym sterowanym mikrokontrolerem.</p>
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą: podstaw programowania w języku LabVIEW oraz środowisku Arduino IDE
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W5
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą: wykorzystania języka LabVIEW do obliczeń oraz projektowania systemów pomiarowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4, MCHTR_W6
Kod efektu	W3
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą: wykorzystania mikrokontrolerów do komunikacji z urządzeniami oraz użytkownikiem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W5

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprogramować system pomiarowy wykorzystujący urządzenia zewnętrzne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi zaprojektować urządzenia wspomagające pracę systemu pomiarowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie zastosowane w systemie pomiarowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1

Część I

Kod efektu	K2
Opis	Student potrafi czerpać ze źródeł zewnętrznych w projektowaniu systemów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTESP-ISP-5001
Nazwa przedmiotu	Efekty sensoryczne w materiałach funkcjonalnych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
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	MTMKM-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	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	Wykład: Podstawowe struktury materiałów funkcjonalnych: materiały krystaliczne i amorficzne. Materiały rezystancyjne: efekt termorezystancyjny i tensometryczny. Efekt piezoelektryczny prosty i odwrotny. Sensoryczne zastosowania materiałów półprzewodnikowych. Materiały dielektryczne w sensorach pojemnościowych. Właściwości sensoryczne materiałów ferroelektrycznych. Materiały magnetycznie miękkie w sensorach indukcyjnych. Efekty magnetomechaniczne w pomiarach wielkości mechanicznych i elektrycznych. Sensoryczne zastosowania materiałów magnetycznie twardych. Efekt Halla w pomiarach pól magnetycznych. Nowoczesne materiały 2D. Metody badań właściwości chemicznych i strukturalnych materiałów funkcjonalnych. Laboratorium: Pomiary właściwości materiałów rezystancyjnych (tensometry, termistory). Właściwości i zastosowania materiałów piezoelektrycznych. Właściwości sensoryczne złącz półprzewodnikowych. Sensory pola magnetycznego. Zastosowania efektów magnetomechanicznych w pomiarach. Pomiary wybranych parametrów materiałów magnetycznie twardych.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student zna wybrane zagadnienia fizyczne z zakresu właściwości materiałów funkcjonalnych do zastosowań w sensorach mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W2
Kod efektu	W2
Opis	Student zna zasady doboru materiałów funkcjonalnych do zastosowań sensorycznych oraz ich rolę w projektowaniu i wytwarzaniu sensorów mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4, MCHTR_W5
Kod efektu	W3
Opis	Student zna metody eksperymentalne badania właściwości materiałów funkcjonalnych w odniesieniu do zastosowań sensorycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W6, MCHTR_W8
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dokonać doboru materiałów funkcjonalnych o właściwościach optymalnych do zastosowań w sensorach mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U3
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi dokonać analizy i oceny istniejących rozwiązań sensorycznych w odniesieniu do doboru materiałów funkcjonalnych o optymalnych właściwościach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi dobrać metodę pomiarową do badania właściwości materiałów funkcjonalnych w odniesieniu do zastosowań sensorycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5, MCHTR_U6
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1

Część I

Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje. Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTESP-ISP-5003
Nazwa przedmiotu	Projektowanie systemów elektronicznych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
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	MTMKM-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	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	54	2.16
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	104	4.16 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	54

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Wykład: identyfikacja funkcjonalności poszczególnych składowych w projekcie; zasady projektowania układów i urządzeń elektronicznych, zasady tworzenia dokumentacji układów elektronicznych, projektowanie obwodów elektronicznych, zasady rozmieszczenia elementów, integracja obwodów analogowych i cyfrowych. Projektowanie: Opracowanie wymagań projektu Symulacja działania obwodów elektronicznych Dobór elementów elektronicznych i elektromechanicznych do projektu Projektowanie obwodów elektronicznych Przygotowanie dokumentacji technicznej
--------------------	---

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę z zakresu projektowania układów i urządzeń elektronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Student zna wybrane oprogramowanie wspomagające projektowanie układów i urządzeń elektronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W7
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować obwody drukowane układów i/lub urządzeń elektronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U7
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi pracując indywidualnie lub zespołowo realizować zadania projektowe z zakresu elektroniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U8
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje oraz rozumie ekonomiczne aspekty projektowania urządzeń elektronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMTG-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Narzędzia inżynierii jakości
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
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	MTMKM-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	
Ćwiczenia	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	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	Treści dotyczą narzędzi inżynierii jakości w zakresie metod poszukiwania źródeł i rozwiązania problemów (np. Diagram Ishikawy, analiza Pareto) w tym metodami pracy zespołowej i komunikacji (np. diagramy tablicowe), pozyskania informacji i inżynierskiego podejścia do interpretacji danych (np. plany badania, karty kontrolne, wskaźniki procesu), prezentacji informacji jakościowych, wybranych aspektów znormalizowanych systemów jakościowych (np. jak rola inżyniera w audytach, przygotowywaniu i stosowaniu procedur systemowych, wybrane aspekty akredytacji)
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W1
Opis	Student zdobywa wiedzę o istocie inżynierii jakości, wybranych aspektach systemów zarządzania jakością, audytowaniu, systemach certyfikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W9
Kod efektu	W2
Opis	Zdobywa wiedzę o narzędziach stosowanych w inżynierii jakości i doskonaleniu jakości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W10, MCHTR_W6, MCHTR_W7

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student zdobywa umiejętności stosowania narzędzi jakościowych, ilościowych w systemach inżynierii jakości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student zdobywa umiejętności formalnej komunikacji w kontekście systemów jakości, weryfikacji zgodności i oceny systemów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7
Kod efektu	U3
Opis	Student osiąga umiejętności korzystania z narzędzi pracy zespołowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U7, MCHTR_U8, MCHTR_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny informacji i świadom odpowiedzialności etycznej inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2

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	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
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	MTMIN-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	MCHTR_W1, MCHTR_W8
Kod efektu	W2
Opis	Student zna ograniczenia i praktyczne uwarunkowania cyfrowego przetwarzania sygnałów jednowymiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W8
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi dokonać analizy sygnałów jednowymiarowych w dziedzinie czasu i częstotliwości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi wykorzystywać środowisko programistyczne do cyfrowego przetwarzania sygnałów jednowymiarowych, w tym filtracji cyfrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U5
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	MCHTR_K1, MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMIN-ISP-5001
Nazwa przedmiotu	Materiały elektroniczne
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
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	MTMIN-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	15.00 h
Laboratorium	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	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	Wykład: - Budowa atomów, cząsteczek i kryształów. Struktura pasmowa. - Przewodnictwo elektryczne metali. - Zjawiska zachodzące w półprzewodnikach. - Izolatory. - Materiały magnetyczne. - Pozostałe właściwości materiałów (mechaniczne, termiczne, optyczne, magnetyczne). - Rodzaje materiałów (metale i ich stopy, polimery, ceramika i szkła, nanomateriały, kompozyty, gazy, ciecze, pasty, ciekłe kryształy, zawiesiny). - Wymagania dotyczące materiałów w zastosowaniach elektronicznych (płytki PCB, przewody elektryczne, układy scalone, materiały odprowadzające ciepło, obwody magnetyczne, luty, styki, wyświetlacze, izolatory itp.). Laboratorium: - Rezystancja i rezystywność materiałów - Nagrzewanie rezystancyjne - Badanie przewodnictwa termicznego - Współczynnik Seebeck'a, termopary - Badanie progę perkolacji
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student posiada wiedzę na temat materiałów stosowanych w budowie sprzętu elektronicznego, ich podstawowych własności o doboru do określonych zastosowań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W2
Kod efektu	W2
Opis	Student zna podstawowe zasady przewodnictwa elektrycznego w metalach, półprzewodnikach i izolatorach oraz potrafi wyjaśnić zjawiska zachodzące w tych materiałach. Student rozumie właściwości magnetyczne, mechaniczne, termiczne i optyczne materiałów oraz ich znaczenie w zastosowaniach inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W2, MCHTR_W8
Kod efektu	W3
Opis	Student posiada wiedzę na temat materiałów stosowanych w budowie sprzętu elektronicznego, ich podstawowych własności i doboru do określonych zastosowań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W6, MCHTR_W8
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi analizować strukturę materiałów (metale, półprzewodniki, izolatory, polimery, ceramika, kompozyty) i ocenić ich przydatność w zastosowaniach elektronicznych. Student posiada umiejętność doboru materiałów do konkretnych zastosowań technicznych, uwzględniając ich właściwości mechaniczne, termiczne, elektryczne i magnetyczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U4, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi przeprowadzać pomiary związane z przewodnictwem cieplnym, rezystancją oraz efektem Seebecka, analizować wyniki i wyciągać wnioski dotyczące implementowania materiałów w zastosowaniach inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5, MCHTR_U6
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1

Część I

Opis	Posiada umiejętność pracy zespołowej w zakresie planowania i realizacji zadania inżynierskiego. Rozumie znaczenie właściwego doboru materiałów z punktu widzenia wydajności pracy urządzenia i wpływu na użytkownika i środowisko
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMIN-ISP-5002
Nazwa przedmiotu	Projektowanie i wytwarzanie obwodów elektronicznych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
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	MTMIN-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	20.00 h
Projekt	20.00 h
Wykład	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	Wykład: - Zasada zasady wytwarzania elementów i podzespołów elektronicznych - Podstawy projektowania obwodów elektronicznych - Oprogramowanie do wytwarzania obwodów - Technologie montażu obwodów elektronicznych Projekt: - Projekt układu elektronicznego oraz symulacja jego parametrów w oprogramowaniu - Projekt i wykonanie obwodu elektronicznego w oprogramowaniu CAD/CAM - Przygotowanie dokumentacji do wykonania układu - Porównanie wyników symulacji z parametrami fizycznego układu elektronicznego - Przygotowanie dokumentacji powykonawczej Laboratorium: - Wykonanie fizyczne obwodu drukowanego - Montaż podzespołów i sprawdzenie działania - Wykonanie pomiarów wykonanego układu
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna zasady projektowania i symulowania podzespołów i sprzętu elektronicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4, MCHTR_W7, MCHTR_W8
Kod efektu	W2
Opis	Zna zasady wytwarzania, testowania i naprawy podzespołów i sprzętu elektronicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4, MCHTR_W7, MCHTR_W8
Kod efektu	W3
Opis	Zna oprogramowanie do wykorzystania w projektowaniu i symulowaniu podzespołów elektronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4, MCHTR_W7, MCHTR_W8
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Umie zaprojektować, wykonać, przetestować poprawność działania podzespołu elektronicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7
Kod efektu	U2
Opis	Umie dokonać naprawy lub modernizacji podzespołu elektronicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7
Kod efektu	U3
Opis	Umie wykonać dokumentację procesu wytwarzania podzespołu elektronicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Potrafi przygotować przeprowadzić w kolejnych krokach cały proces przygotowania produkcji od projektu do wykonania gotowego wyrobu w sposób optymalny ekonomicznie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K4
Kod efektu	K2
Opis	Potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie oraz wskazać błędy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K4

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMIN-ISP-5003
Nazwa przedmiotu	Systemy mikrooptoelektromechaniczne
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
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	MTMIN-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	40.00 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

Treści kształcenia	Wykład: Technologia wytwarzania systemów mikrooptoelektromechanicznych, Przykładowe rozwiązania czujników i aktuatorów Zastosowanie systemów mikrooptoelektromechanicznych w medycynie Technologia ogniw fotowoltaicznych i źródeł światła Projektowanie: Wyszukiwanie i analiza informacji dotyczących technologii wytwarzania systemów mikrooptoelektromechanicznych
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I

Opis	Student ma wiedzę na temat technologii wytwarzania (materiałów i procesów) złożonych systemów mikrooptoelektromechanicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W2, MCHTR_W3, MCHTR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Zna sposób doboru technologii wytwarzania systemów mikrooptoelektromechanicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W2, MCHTR_W3, MCHTR_W4
Kod efektu	W3
Opis	Zna kolejność wykonywania procesów celem uzyskania systemu mikrooptoelektromechanicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W2, MCHTR_W3, MCHTR_W4

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wykorzystać bazy danych do wyszukania niezbędnych informacji (w języku obcym) celem opracowania schematu blokowego produkcji wybranego systemu mikrooptoelektromechanicznego wraz z najważniejszymi parametrami technologicznymi. Student potrafi przygotować specyfikację techniczną dla opracowywanego tematu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U3, MCHTR_U7
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi przygotować specyfikację techniczną dla opracowywanego tematu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U3, MCHTR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMIN-ISP-5004
Nazwa przedmiotu	Techniki wytwarzania przyrostowego
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
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	MTMIN-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	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	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	W: Wprowadzenie do technik przyrostowych. Szybkie prototypowanie. Przyrostowe metody kształtowania materiałów polimerowych, metalowych, ceramicznych, kompozytowych i innych. Projektowanie elementów konstrukcyjnych dla pod kątem wytwarzania przyrostowego. L.: Kształtowanie przyrostowe wyrobów wybranymi technikami: FDM, SLA, SLS, 3DP, PolyJet. Dobór parametrów procesu wytwarzania przyrostowego. Badanie właściwości elementów wykonanych technikami przyrostowymi.
--------------------	--

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student zna i rozumie zasady oraz techniki wytwarzania przyrostowego różnych grup materiałowych, w tym polimerów, metali, ceramiki i kompozytów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W2, MCHTR_W3, MCHTR_W5
Kod efektu	W2
Opis	Student zna i rozumie podstawowe zasady projektowania elementów konstrukcyjnych pod kątem wytwarzania przyrostowego, w tym wpływ geometrii na jakość i wytrzymałość końcowego wyrobu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W6
Kod efektu	W3
Opis	Student zna i rozumie wpływ parametrów procesu wytwarzania przyrostowego na właściwości mechaniczne i strukturalne wyrobu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W5, MCHTR_W6

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę wytwarzania przyrostowego do rodzaju materiału oraz wymagań konstrukcyjnych wyrobu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U4, MCHTR_U7
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi przeprowadzić proces wytwarzania przyrostowego wybraną metodą, odpowiednio dobierając parametry procesu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5, MCHTR_U6
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi analizować właściwości mechaniczne i strukturalne elementów wykonanych technikami przyrostowymi oraz ocenić ich przydatność do konkretnych zastosowań inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U3, MCHTR_U4

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	MCHTR_K2, MCHTR_K4

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	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	MTMIN-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	MCHTR_U10

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	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMIN-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	MCHTR_W10, MCHTR_W9

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	MCHTR_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do podejmowania różnych ról społecznych w pracy zawodowej inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2, MCHTR_K3, MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMIN-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	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Kod efektu	W2
Opis	Student ma podstawową wiedzę dotyczącą metod i sposobów wykonania analizy statystycznej danych pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Kod efektu	W3
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą klasyfikacji metod numerycznych oraz statystycznych, wykorzystując odpowiednie własności i pojęcia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę numeryczną do rozwiązywanego zadania oraz zinterpretować wyniki obliczeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wykonać analizę regresji i korelacji oraz zinterpretować otrzymane wyniki analizy statystycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U3, MCHTR_U5
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	MCHTR_U3, MCHTR_U5, MCHTR_U6
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	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMIN-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	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę w zakresie numerycznych metod optymalizacji używanych w praktyce inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Kod efektu	W3
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą klasyfikacji metod numerycznych, wykorzystując odpowiednie własności i pojęcia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę numeryczną do rozwiązywanego zadania i zinterpretować otrzymane wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę optymalizacyjną do rozwiązywanego zadania i zinterpretować otrzymane wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U5
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi zaimplementować i przetestować poznane algorytmy numeryczne w wybranym środowisku programistycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U3, MCHTR_U5, MCHTR_U6
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	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMIN-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	MCHTR_W1, MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W6, MCHTR_W7, MCHTR_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	MCHTR_U1, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7

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	MCHTR_K1, MCHTR_K2, MCHTR_K4

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMKM-ISP-5001
Nazwa przedmiotu	Metoda elementów skończonych w zastosowaniu inżynierskim
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
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	MTMIN-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	35.00 h
Wykład	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	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	Wykład: 1.Podstawowe założenia MES, opis konstrukcji, etapy rozwiązywania problemu metodą MES. 2. Zasady budowania i analizy modeli konstrukcji metodą MES. 3. Zasady Budowania i analizy modeli materiałów metodą MES. 4. Uogólnienia stosowane w MES dla sił, przemieszczeń. Macierz sztywności w układzie globalnym - przykład transformacji. 5. Praktyczne sposoby wykorzystania MES w formie analiz dwuwymiarowych i trójwymiarowych. 6.Budowanie modeli materiałowych w metodzie MES. Projektowanie: 1.Analiza modeli prętowych o różnym przekroju. 2.Badania współczynnika koncentracji naprężeń. 3.Badanie współczynnika bezpieczeństwa dla wybranego elementu konstrukcji. 4. Analiza deformacji konstrukcji. 5.Trójwymiarowe zadanie oparte na teorii sprężystości. 6.Analiza konstrukcji powłokowej. 7.Analiza naprężeń cieplnych w stanie ustalonym. 8.Analiza drgań własnych konstrukcji. 9.Modelowanie konstrukcji materiałowych (materiałów kompozytowych, ortotropowych, lepkosprężystych i lepkoplastycznych. 10. Zagadnienie „kontaktu” w analizie złożonych konstrukcji.
--------------------	---

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	MCHTR_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	MCHTR_W4
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	MCHTR_W7
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	MCHTR_W9
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	MCHTR_U1
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.

Część I	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_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	MCHTR_U6
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	MCHTR_U8
Kod efektu	U7
Opis	Potrafi dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne, ekonomiczne, etyczne, samorozwojowe w realizowanych zadaniach z pracy inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U9
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	MCHTR_K2
Kod efektu	K3
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	MCHTR_K5

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMKM-ISP-5004
Nazwa przedmiotu	Wybrane zagadnienia projektowania zespołów urządzeń precyzyjnych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
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	MTMIN-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	26.00 h
Projekt	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	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	Część wykładowa – Wybrane typy przekładni zębatych o dużym przełożeniu. Przekładnie cięgnowe. opis i działanie . Mechanizmy śrubowe ślizgowe i toczne. Sposoby łożyskowania mechanizmów śrubowych. Prowadnice ślizgowe i toczne. Trwałość układów łożyskowych , typowe przyczyny i symptomy uszkodzeń. Zasady doboru łożysk do środowiska pracy. Korpusy i obudowy w urządzeniach mechatronicznych /precyzyjnych. Podstawowe informacje z teorii maszyn i mechanizmów. Najczęściej stosowane mechanizmy płaskie. Tarcie w parach kinematycznych. Mechanizmy krzywkowe Projektowanie więzów dokładnych w mechanizmach i urządzeniach Część projektowa – 1. Konstrukcja przekładni ślimakowej 2. Obliczanie przekładni z paskiem zębatym 3. Dobór przekładni śrubowej tocznej do napędu. 4. Obliczenia i dobór prowadnicy. 5. Konstrukcja szkieletu z profili systemowych. 6. Konstrukcja korpusu z blach. 7. Konstrukcja elementu kształtowanego wtryskowo. 8. Projekt mechanizmu czworoboku przegubowego do zadanego zastosowania. 9. Projekt mechanizmu krzywkowego.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu konstruowania i technologii wytwarzania wybranych typów zespołów przeniesienia napędu urządzeń mechatronicznych/ precyzyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W5
Kod efektu	W2
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu projektowania i technologii wytwarzania elementów strukturalnych urządzeń mechatronicznych/precyzyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W5
Kod efektu	W3
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu projektowania i analizy mechanizmów przekształcania ruchu stosowanych w urządzeniach mechatronicznych/precyzyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi opracować konstrukcję typowych zespołów funkcjonalnych urządzeń precyzyjnych i prawidłowo dobrać do niej dobrać materiały konstrukcyjne na poszczególne części projektowanych zespołów oraz komponenty handlowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U4, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Umie sporządzić dokumentację rysunkową projektowanych zespołów z uwzględnieniem technologii ich wytwarzania i montażu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Umie przeprowadzić syntezę mechanizmu płaskiego realizującego założony ruch.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U4
Kompetencje społeczne	

Część I

Kod efektu	K1
Opis	Rozumie potrzebę podnoszenia własnych kompetencji zawodowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTESP-ISP-5001
Nazwa przedmiotu	Efekty sensoryczne w materiałach funkcjonalnych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
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	MTMIN-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	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	Wykład: Podstawowe struktury materiałów funkcjonalnych: materiały krystaliczne i amorficzne. Materiały rezystancyjne: efekt termorezystancyjny i tensometryczny. Efekt piezoelektryczny prosty i odwrotny. Sensoryczne zastosowania materiałów półprzewodnikowych. Materiały dielektryczne w sensorach pojemnościowych. Właściwości sensoryczne materiałów ferroelektrycznych. Materiały magnetycznie miękkie w sensorach indukcyjnych. Efekty magnetomechaniczne w pomiarach wielkości mechanicznych i elektrycznych. Sensoryczne zastosowania materiałów magnetycznie twardych. Efekt Halla w pomiarach pól magnetycznych. Nowoczesne materiały 2D. Metody badań właściwości chemicznych i strukturalnych materiałów funkcjonalnych. Laboratorium: Pomiary właściwości materiałów rezystancyjnych (tensometry, termistory). Właściwości i zastosowania materiałów piezoelektrycznych. Właściwości sensoryczne złącz półprzewodnikowych. Sensory pola magnetycznego. Zastosowania efektów magnetomechanicznych w pomiarach. Pomiary wybranych parametrów materiałów magnetycznie twardych.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student zna wybrane zagadnienia fizyczne z zakresu właściwości materiałów funkcjonalnych do zastosowań w sensorach mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W2
Kod efektu	W2
Opis	Student zna zasady doboru materiałów funkcjonalnych do zastosowań sensorycznych oraz ich rolę w projektowaniu i wytwarzaniu sensorów mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4, MCHTR_W5
Kod efektu	W3
Opis	Student zna metody eksperymentalne badania właściwości materiałów funkcjonalnych w odniesieniu do zastosowań sensorycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W6, MCHTR_W8

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dokonać doboru materiałów funkcjonalnych o właściwościach optymalnych do zastosowań w sensorach mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U3
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi dokonać analizy i oceny istniejących rozwiązań sensorycznych w odniesieniu do doboru materiałów funkcjonalnych o optymalnych właściwościach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi dobrać metodę pomiarową do badania właściwości materiałów funkcjonalnych w odniesieniu do zastosowań sensorycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5, MCHTR_U6

Kompetencje społeczne

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

Część I

Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje. Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
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	MTMIN-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 spłotowych sieci neuronowych. Ćwiczenia: Wstęp do wybranego narzędzia programistycznego. Operacje geometryczne. Operacje arytmetyczne. Binaryzacja i korelacja. Filtracja w dziedzinie obrazu. Filtracja w dziedzinie częstości przestrzennych. Operacje morfologiczne. Rozpoznawanie obrazu. Transformata falkowa i Hough'a. Spłotowe 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	MCHTR_W1, MCHTR_W6
Kod efektu	W2
Opis	Zrozumienie podstaw przetwarzania obrazów z detektorów cyfrowych 2D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4, MCHTR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Umiejętność analizy (cechy statystyczne i energetyczne), przetworzenia (filtracja) i rozpoznania obrazu (identyfikacja i lokalizacja).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5
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	MCHTR_U1, MCHTR_U2
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTESP-ISP-5002
Nazwa przedmiotu	Programowanie systemów pomiarowych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
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	MTMIN-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	12.00 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

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Podstawowe elementy środowiska LabVIEW i ich funkcje. Nawigacja w LabVIEW, praca z projektami. Podstawowe narzędzia środowiska do tworzenia i testowania aplikacji, w tym sposoby debugowania. Typy i struktury danych. Pętle i konstrukcje warunkowe. Modułowość aplikacji. Podstawowe modele programowania, wzorce projektowe, dobre praktyki programistyczne. Korzystanie z zasobów plikowych. Komunikacja asynchroniczna, mechanizmy synchronizacji i przesyłu danych. Programowe sterowanie obiektami serwera VI. Podstawy komunikacji z przyrządami pomiarowymi. Wstęp do środowiska Arduino IDE. Zapoznanie z programowaniem mikrokontrolerów. Laboratorium: Nawigacja w LabVIEW. Korzystanie z palet. Analiza przepływu danych. Implementacja VI. Wykrywanie i usuwanie błędów. Obsługa błędów. Pętla While i For w praktyce. Struktura Case w praktyce. Operacje na tablicach i klastrach. Tworzenie SubVI. Programowe sterowanie elementami serwera VI. Wzorzec producent-konsument. Wzorzec maszyny stanów. Komunikacja z komercyjnymi urządzeniami pomiarowymi w środowisku LabVIEW. Komunikacja z mikrokontrolerem i sterowanie układami elektronicznymi za jego pomocą. Projekt: Zaprogramowanie systemu pomiarowego wykorzystującego urządzenia pomiarowe komercyjne w połączeniu z układem elektronicznym sterowanym mikrokontrolerem.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą: podstaw programowania w języku LabVIEW oraz środowisku Arduino IDE
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W5
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą: wykorzystania języka LabVIEW do obliczeń oraz projektowania systemów pomiarowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4, MCHTR_W6
Kod efektu	W3
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą: wykorzystania mikrokontrolerów do komunikacji z urządzeniami oraz użytkownikiem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W5

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprogramować system pomiarowy wykorzystujący urządzenia zewnętrzne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi zaprojektować urządzenia wspomagające pracę systemu pomiarowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie zastosowane w systemie pomiarowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1

Część I

Kod efektu	K2
Opis	Student potrafi czerpać ze źródeł zewnętrznych w projektowaniu systemów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTESP-ISP-5003
Nazwa przedmiotu	Projektowanie systemów elektronicznych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
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	MTMIN-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	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	54	2.16
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	104	4.16 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	54

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Wykład: identyfikacja funkcjonalności poszczególnych składowych w projekcie; zasady projektowania układów i urządzeń elektronicznych, zasady tworzenia dokumentacji układów elektronicznych, projektowanie obwodów elektronicznych, zasady rozmieszczenia elementów, integracja obwodów analogowych i cyfrowych. Projektowanie: Opracowanie wymagań projektu Symulacja działania obwodów elektronicznych Dobór elementów elektronicznych i elektromechanicznych do projektu Projektowanie obwodów elektronicznych Przygotowanie dokumentacji technicznej
--------------------	---

Część I**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę z zakresu projektowania układów i urządzeń elektronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Student zna wybrane oprogramowanie wspomagające projektowanie układów i urządzeń elektronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W7
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować obwody drukowane układów i/lub urządzeń elektronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U7
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi pracując indywidualnie lub zespołowo realizować zadania projektowe z zakresu elektroniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U8
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje oraz rozumie ekonomiczne aspekty projektowania urządzeń elektronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMKM-ISP-5003
Nazwa przedmiotu	Urządzenia multimedialne
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
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	MTMIN-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

Laboratorium	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	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

Treści kształcenia	Wykład: Rodzaje i charakterystyka rzutników multimedialnych Budowa i charakterystyka różnych typów drukarek Podstawy zasad zarządzanie kolorem w procesie druku Metody stabilizacji w urządzeniach do stabilizacji obrazu Rodzaje i specyfika budowy urządzeń interfejsu komunikacji z komputerem Laboratorium: Analiza konstrukcji różnych typów drukarek Analiza parametrów użytkowych monitorów komputerowych Analiza parametrów użytkowych urządzeń akwizycji obrazu Analiza profili barwnych wydruków próbnych
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student zna i rozumie budowę i zasadę działania zespołów urządzeń multimedialnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W6, MCHTR_W7, MCHTR_W9
Kod efektu	W2
Opis	Student zna parametry użytkowe urządzeń multimedialnych i metody ich pomiarów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3
Kod efektu	W3
Opis	Student zna kierunki rozwoju sprzętu multimedialnego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W9

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi przeprowadzić badanie parametrów funkcjonalnych sprzętu multimedialnego, przeanalizować otrzymane wyniki i przedstawić je w syntetycznej formie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5, MCHTR_U7
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi określić wpływ budowy urządzenia multimedialnego na jego parametry eksploatacyjne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Absolwent potrafi pracować w zespole nad rozwiązaniem postawionego zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMKM-ISP-5002
Nazwa przedmiotu	Napędy urządzeń precyzyjnych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
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	MTMIN-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	54	2.16
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	104	4.16 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	54

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Wykład: Napędy urządzeń mechatronicznych – ich podstawowe charakterystyki i obszary zastosowań. Struktura i rodzaje układów napędowych w aspekcie realizowanych funkcji: układy pozycjonujące, układy o pracy ciągłej, układy siłowe. Elektryczne układy napędowe. Napędy z silnikami prądu stałego. Silniki prądu stałego: zasady działania i odmiany konstrukcyjne. Silniki z komutacją zestykową i bez zestykową. Typowe zastosowania poszczególnych odmian. Statyczne i dynamiczne charakterystyki napędów z silnikami prądu stałego. Pozycjonowanie z użyciem silników prądu stałego. Napędy z elektromagnesami prądu stałego. Charakterystyka siły przyciągania elektromagnesu w funkcji długości szczeliny powietrznej. Odmiany konstrukcyjne elektromagnesów i ich zastosowania. Elektromagnesy nurnikowe i kłapkowe. Analiza działania układu napędzanego elektromagnesem prądu stałego na podstawie czasowych przebiegów ruchu zwory i prądu. Zjawiska towarzyszące wyłączaniu elektromagnesów i metody wpływania na przebieg tych zjawisk. Napędy z silnikami skokowymi. Zasada działania, konstrukcyjne odmiany silników skokowych: reluktancyjne, z magnesami trwałymi, hybrydowe. Rodzaje komutacji. Sterowanie mikroskokowe. Rodzaje pracy silników skokowych: statyczna, quasi statyczna, kinematyczna i przyspieszona oraz opisujące je charakterystyki. Odpowiedź skokowa silnika. Metody tłumienia drgań wirnika. Charakterystyki graniczne: rozruchowa i pracy. Układy zasilania silników skokowych. Kluczowanie napięcia. Zastosowania napędów z silnikami skokowymi. Napędy z silnikami prądu przemiennego. Silniki komutatorowe: budowa, charakterystyki i zastosowania. Silniki indukcyjne trójfazowe i jednofazowe. Silniki z kondensatorem rozruchowym i pracy. Pomocnicze uzwojenie zwarte. Charakterystyki silników indukcyjnych i ich zastosowania. Małe silniki synchroniczne. Zastosowania w urządzeniach precyzyjnych. Współczesne serwonapędy prądu przemiennego. Napędy pneumatyczne. Własności i zastosowania sprężonego powietrza. Budowa instalacji przemysłowej. Przygotowanie i użycie powietrza. Przedstawianie sieci za pomocą standardowych symboli. Zespoły do przygotowywania powietrza: filtry, zawory redukcyjne, smarownice. Zawory sterujące: odmiany, sposoby napędu. Wyspy zaworowe. Łączenie zaworów. Siłowniki pneumatyczne. Klasyfikacja siłowników: posuwisto-zwrotne i wahadłowe. Siłowniki tłokowe: odmiany, budowa, działanie. Siłowniki beztłoczkowe. Inne rodzaje siłowników pneumatycznych: membranowe, mieszkowe, dętkowe. Pneumatyczne napędy obrotowe. Zasady sterowania siłowników pneumatycznych. Dokumentowanie systemów pneumatycznych. Napędy hydrauliczne. Ogólna charakterystyka systemów hydraulicznych. Podstawowy schemat instalacji hydraulicznej. Elementy składowe instalacji. Pompy zębate, łopatkowe, tłokowe. Zawory sterujące: suwakowe, grzybkowe. Zawory regulujące ciśnienie. Zawory do regulacji przepływu. Siłowniki hydrauliczne. Siłowniki tłokowe jednostronnego i dwustronnego działania. Siłowniki specjalne. Silniki hydrauliczne. Dobór siłowników hydraulicznych do określonego zastosowania. Nomogramy F-P-A. Napędy niekonwencjonalne. Przegląd wybranych napędów niekonwencjonalnych stosowanych w urządzeniach precyzyjnych. Siłowniki termobimetaliczne: odmiany,

podstawowe charakterystyki i zastosowania. Elementy z pamięcią kształtu. Typowe konstrukcje, charakterystyki, zastosowania. Siłowniki wykorzystujące rozszerzalność cieplną. Ciecze magneto-reologiczne i ich zastosowanie w tłumikach i hamulcach. Siłowniki piezoelektryczne. Od-miany konstrukcyjne: w formie stosu, wielowarstwowe i zginające. Zastosowania siłowni-ków piezoelektrycznych i ich sterowanie. Porównanie obszarów zastosowań siłowników nie-konwencjonalnych. Laboratorium: 1. Wyznaczanie statycznych charakterystyk elektromagnesów prądu stałego. Zapoznanie z problematyką badań mechanicznych charakterystyk statycznych elektromagnesów szybkiego działania. Poznanie metod wyznaczania charakterystyk statycznych. Wykonanie przy-kładowych badań. 2. Badanie dokładności pozycjonowania i wyznaczanie charakterystyki kątowej momentu statycznego silnika skokowego. Przeprowadzenie pomiarów dokładności pozycjonowania wirnika i wyznaczenie charakterystyki kątowej momentu statycznego przykładowego silnika skokowego. Ocena wpływu parametrów zasilania na przebieg charakterystyki kątowej mo-mentu. 3. Wyznaczanie obciążeniowych charakterystyk małego silnika prądu stałego. Poznanie bu-dowy silnika prądu stałego z wirnikiem bezrdzeniowym oraz metod wyznaczania jego cha-rakterystyk obciążeniowych. Studenci zapoznają się z zastosowaniem hamulca Prony'ego do obciążania silnika badanego w ćwiczeniu. 4. Badanie dynamicznych właściwości małych silników elektrycznych. Poznanie metod wy-znaczania dynamicznych charakterystyk małych silników elektrycznych oraz praktyczne wy-korzystanie skokowej odpowiedzi silnika do obliczenia masowego momentu bezwładności jego wirnika. Studenci podejmują próbę oszacowania błędu zastosowanej metody. 5. Badanie zjawisk cieplnych w małym silniku prądu stałego. Poznanie zjawisk cieplnych za-chodzących w obciążonym silniku elektrycznym. Zarejestrowanie temperaturowych odpo-wiedzi wirnika i stojana małego silnika prądu stałego na skok mocy cieplnej oraz wyznacze-nie cieplnych stałych czasowych i oporów cieplnych dwuelementowego modelu takiego sil-nika. Porównanie uzyskanych wyników z obliczeniami materiałowymi. Projektowanie: 1. Dobór mikrosilnika prądu stałego z przekładnią do zastosowań statycznych. Wybór prze-kładni, obliczenie przełożenia, obliczenie zredukowanych obciążeń, wybór silnika, obliczenie parametrów zasilania, sprawdzenie cieplnego stanu silnika. 2. Dobór mikrosilnika prądu stałego do układu pozycjonującego. Wyznaczenie przyspiesze-nia kątowego przy założeniu trójkątnego profilu prędkości. Obliczenie momentu napędo-wego, dobór silnika, wyznaczenie prądu, obliczenie ustalonej temperatury wirnika i jego re-zystancji. Wyznaczenie napięcia sterującego i maksymalnej prędkości silnika. 3. Dobór elektromagnesu do układu wykonawczego. Wyznaczenie sił obciążających elektro-magnes na początku i na końcu skoku roboczego w układzie rozdzielacza detali. Obliczenie wymaganego współczynnika ED dla zadanej temperatury otoczenia. Wybranie elektroma-gnesu ze wskazanego katalogu. Obliczenie kinetycznej energii zwory i jej końcowej prędko-ści. 4. Dobór silnika skokowego do pracy w obszarze rozruchowym. Dobór silnika do napędza-nego mechanizmu w rozruchowym obszarze pracy w przypadku napędu bezpośredniego i z przekładnią. Zastosowanie warunku na wymagany moment, wyznaczenie granicznej często-tliwości rozruchu, określenie przebiegu

Część I

	charakterystyki rozruchowej. 5. Dobór siłownika pneumatycznego do układu wykonawczego. Obliczenie statycznych obciążeń siłownika w urządzeniu do układania stosu desek tarasowych. Wyznaczenie wymaganej siły dynamicznej. Obliczenie siły teoretycznej. Wyznaczenie średnicy tłoka. Dobór standardowego siłownika z katalogowej oferty wskazanego producenta.
--	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student zna podstawowe rodzaje napędów wykorzystywanych w urządzeniach mechatronicznych i ich zasady działania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Student zna podstawowe charakterystyki funkcjonalne napędów stosowanych w urządzeniach mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3
Kod efektu	W3
Opis	Student zna podstawowe metody wyznaczania mechanicznych charakterystyk napędów elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W6
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zestawić aparaturę laboratoryjną i przeprowadzić badania zgodnie z zadanym programem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U6
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wybrać właściwy rodzaj napędu elektrycznego do określonego zastosowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi poprawnie interpretować dane katalogowe elektrycznych i pneumatycznych urządzeń napędowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U3
Kod efektu	U4
Opis	Umie prawidłowo dobierać napędy elektryczne: prądu stałego, skokowe i elektromagnetyczne do zastosowań statycznych i dynamicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2
Kod efektu	U5
Opis	Student umie prawidłowo dobrać siłownik pneumatyczny do określonego zastosowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2
Kod efektu	U6
Opis	Student zna i stosuje prawidłową terminologię odnoszącą się do napędów urządzeń mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U7

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMTG-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Narzędzia inżynierii jakości
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
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	MTMIN-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	
Ćwiczenia	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	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	Treści dotyczą narzędzi inżynierii jakości w zakresie metod poszukiwania źródeł i rozwiązania problemów (np. Diagram Ishikawy, analiza Pareto) w tym metodami pracy zespołowej i komunikacji (np. diagramy tablicowe), pozyskania informacji i inżynierskiego podejścia do interpretacji danych (np. plany badania, karty kontrolne, wskaźniki procesu), prezentacji informacji jakościowych, wybranych aspektów znormalizowanych systemów jakościowych (np. jak rola inżyniera w audytach, przygotowywaniu i stosowaniu procedur systemowych, wybrane aspekty akredytacji)
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W1
Opis	Student zdobywa wiedzę o istocie inżynierii jakości, wybranych aspektach systemów zarządzania jakością, audytowaniu, systemach certyfikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W9
Kod efektu	W2
Opis	Zdobywa wiedzę o narzędziach stosowanych w inżynierii jakości i doskonaleniu jakości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W10, MCHTR_W6, MCHTR_W7

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student zdobywa umiejętności stosowania narzędzi jakościowych, ilościowych w systemach inżynierii jakości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student zdobywa umiejętności formalnej komunikacji w kontekście systemów jakości, weryfikacji zgodności i oceny systemów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7
Kod efektu	U3
Opis	Student osiąga umiejętności korzystania z narzędzi pracy zespołowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U7, MCHTR_U8, MCHTR_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny informacji i świadom odpowiedzialności etycznej inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2

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	Mechatronika
Specjalność	Techniki Multimedialne
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	MTTMU-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	MCHTR_W1, MCHTR_W8
Kod efektu	W2
Opis	Student zna ograniczenia i praktyczne uwarunkowania cyfrowego przetwarzania sygnałów jednowymiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W8
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi dokonać analizy sygnałów jednowymiarowych w dziedzinie czasu i częstotliwości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi wykorzystywać środowisko programistyczne do cyfrowego przetwarzania sygnałów jednowymiarowych, w tym filtracji cyfrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U5
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	MCHTR_K1, MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Techniki Multimedialne
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	MTTMU-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 spłotowych 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. Spłotowe 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	MCHTR_W1, MCHTR_W6
Kod efektu	W2
Opis	Zrozumienie podstaw przetwarzania obrazów z detektorów cyfrowych 2D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4, MCHTR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Umiejętność analizy (cechy statystyczne i energetyczne), przetworzenia (filtracja) i rozpoznania obrazu (identyfikacja i lokalizacja).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5
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	MCHTR_U1, MCHTR_U2
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTTMU-ISP-5001
Nazwa przedmiotu	Akustyka i elektroakustyka
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Techniki Multimedialne
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	MTTMU-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
Laboratorium	15.00 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: Podstawy fizyczne akustyki Mechanizm słyszenia dźwięku i elementy psychoakustyki Akustyka pomieszczeń Przetworniki akustyczne Cyfrowe przetwarzanie dźwięku Współczesne techniki pomiarowe w akustyce Systemy odsłuchowe i dźwięk przestrzenny Sztuczna inteligencja w akustyce Laboratorium: Badanie właściwości sygnałów akustycznych, Badanie fizycznych właściwości układów akustycznych, Badania właściwości psychoakustycznych, Pomiary parametrów akustyki wnętrz, Pomiary przetworników elektroakustycznych Projekt: Obliczenia i modelowanie właściwości akustycznych w zadanym problemie związanym z tematyką wykładu
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie zasady propagacji dźwięku w przestrzeniach otwartych i zamkniętych oraz podstawy psychoakustyki, w tym mechanizmy słyszenia człowieka oraz ich zastosowanie w technikach przetwarzania sygnałów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W2, MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie budowę oraz zasady działania przetworników elektroakustycznych, takich jak mikrofony i głośniki, oraz technologie cyfrowego przetwarzania dźwięku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4, MCHTR_W6
Kod efektu	W3
Opis	Zna i rozumie standardy oraz normy dotyczące ochrony przed hałasem oraz techniki pomiarowe stosowane w akustyce, w tym metody pomiarów parametrów akustycznych wnętrz oraz przetworników i urządzeń elektroakustycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W6
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi przeprowadzić pomiary akustyczne oraz analizować sygnały akustyczne przy użyciu specjalistycznych narzędzi pomiarowych i oprogramowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5, MCHTR_U6
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi zaprojektować podstawowe rozwiązania z zakresu akustyki wnętrz, uwzględniając parametry pogłosu oraz inne właściwości akustyczne pomieszczeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi zastosować techniki cyfrowego przetwarzania sygnałów oraz metody symulacyjne i obliczeniowe do rozwiązywania problemów z zakresu akustyki i elektroakustyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U6
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny własnych i cudzych projektów z zakresu akustyki oraz proponowania usprawnień z uwzględnieniem aspektów technicznych, estetycznych oraz etycznych.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2
Kod efektu	K2
Opis	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz norm dotyczących ochrony przed hałasem w pracy inżynierskiej, a także do komunikowania się z otoczeniem w zakresie specjalistycznej terminologii z dziedziny akustyki i elektroakustyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K5

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTTMU-ISP-5002
Nazwa przedmiotu	Inżynieria dźwięku
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Techniki Multimedialne
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	MTTMU-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
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	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	Rejestracja sygnałów akustycznych techniką cyfrową. Elementy składowe systemu montażu dźwięku, schemat połączeń, możliwości, obsługa, parametry. Właściwości akustyczne środowiska rejestracji, wymagania sprzętowe. Komputerowa rejestracja i edycja materiału dźwiękowego. Przeznaczenie i charakterystyka pomieszczeń: studio nagraniowe, spikerka, reżysernia. Procesory dźwięku sprzętowe i programowe. Podstawowe zasady miksowania, poziomy głośności, panorama. Budowanie przestrzeni. Procesory dynamiki i pasma. Kierunki rozwoju i nowe trendy budowy aparatury studyjnej.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie zasady działania oraz warunki eksploatacji wybranych urządzeń inżynierii dźwięku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Student zna przeznaczenie i zasady prawidłowego zastosowania elektronicznych lub programowych modyfikatorów dźwięku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi prawidłowo dobrać i zestawić urządzenia studyjne a następnie dokonać rejestracji nagrania dźwiękowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U3
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi dokonać prawidłowej obróbki wykonanego nagrania dźwiękowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_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 inżynierskich aspektów techniki audio.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTTMU-ISP-5003
Nazwa przedmiotu	Reżyseria i realizacja zdjęć filmowych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Techniki Multimedialne
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	MTTMU-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	25.00 h
Wykład	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	Wykład: 1. Rodzaje źródeł oświetlenia 2. Podstawy oświetlenia sceny filmowej 3. Standardy ekspozycji 4. Ekipa zdjęciowa 5. Metody filmowania 6. Rodzaje kamer filmowych i ich właściwości 8. Podstawy kompozycji obrazu w ruchu Projekt: 1. Samodzielne przygotowanie konceptów scenariuszy filmowych Laboratorium: 1. Samodzielna realizacja filmu 2. Realizacja projektów filmowych w zespołach 3. Próby kamerowe z wykorzystaniem różnych rodzajów kamer 4. Oświetlenie planu zdjęciowego z wykorzystaniem różnych jednostek oświetleniowych 5. Samodzielne wykonanie trzech cykli zdjęć fotograficznych
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie zasady działania oraz budowę kamer filmowych i obiektywów, a także wpływ parametrów sprzętowych na jakość rejestrowanych obrazów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie zasady oświetlenia sceny filmowej oraz zarządzania kolorem, w tym standardy ekspozycji oraz profile kolorów stosowane w produkcji filmowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W6
Kod efektu	W3
Opis	Zna i rozumie podstawy prawne związane z produkcją filmową, w tym prawa autorskie, licencje oraz zgodę na wykorzystanie wizerunku, a także aspekty prawne związane z zastosowaniem AI w produkcji filmowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W10
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi samodzielnie dobrać i skonfigurować sprzęt filmowy oraz ustawić odpowiednie parametry ekspozycji, balansu bieli oraz kompozycji, aby uzyskać zamierzony efekt filmowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi przeprowadzić zaawansowaną obróbkę materiału filmowego, w tym korekcję tonalną, montaż oraz zastosowanie efektów specjalnych przy użyciu zaawansowanego oprogramowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi przygotować materiały filmowe do publikacji w różnych kanałach (telewizja, internet, media społecznościowe), uwzględniając wymagania techniczne oraz zarządzanie kolorem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny własnych projektów filmowych oraz prac innych osób, uwzględniając aspekty techniczne, estetyczne oraz etyczne, a także do przyjmowania konstruktywnej krytyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1

Część I

Kod efektu	K2
Opis	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz praw autorskich w zakresie tworzenia i publikowania materiałów filmowych oraz wykorzystania materiałów generowanych przez AI.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Techniki Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	MTTMU-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	MCHTR_U10

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	Mechatronika
Specjalność	Techniki Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTTMU-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	MCHTR_W10, MCHTR_W9

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	MCHTR_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do podejmowania różnych ról społecznych w pracy zawodowej inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2, MCHTR_K3, MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Techniki Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTTMU-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	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Kod efektu	W2
Opis	Student ma podstawową wiedzę dotyczącą metod i sposobów wykonania analizy statystycznej danych pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Kod efektu	W3
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą klasyfikacji metod numerycznych oraz statystycznych, wykorzystując odpowiednie własności i pojęcia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę numeryczną do rozwiązywanego zadania oraz zinterpretować wyniki obliczeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wykonać analizę regresji i korelacji oraz zinterpretować otrzymane wyniki analizy statystycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U3, MCHTR_U5
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	MCHTR_U3, MCHTR_U5, MCHTR_U6
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	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Techniki Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTTMU-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	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę w zakresie numerycznych metod optymalizacji używanych w praktyce inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Kod efektu	W3
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą klasyfikacji metod numerycznych, wykorzystując odpowiednie własności i pojęcia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W7
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę numeryczną do rozwiązywanego zadania i zinterpretować otrzymane wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę optymalizacyjną do rozwiązywanego zadania i zinterpretować otrzymane wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U5
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi zaimplementować i przetestować poznane algorytmy numeryczne w wybranym środowisku programistycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U3, MCHTR_U5, MCHTR_U6
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	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Techniki Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTTMU-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	MCHTR_W1, MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W6, MCHTR_W7, MCHTR_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	MCHTR_U1, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7

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	MCHTR_K1, MCHTR_K2, MCHTR_K4

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMTG-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Narzędzia inżynierii jakości
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Techniki Multimedialne
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	MTTMU-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	
Ćwiczenia	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	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	Treści dotyczą narzędzi inżynierii jakości w zakresie metod poszukiwania źródeł i rozwiązania problemów (np. Diagram Ishikawy, analiza Pareto) w tym metodami pracy zespołowej i komunikacji (np. diagramy tablicowe), pozyskania informacji i inżynierskiego podejścia do interpretacji danych (np. plany badania, karty kontrolne, wskaźniki procesu), prezentacji informacji jakościowych, wybranych aspektów znormalizowanych systemów jakościowych (np. jak rola inżyniera w audytach, przygotowywaniu i stosowaniu procedur systemowych, wybrane aspekty akredytacji)
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W1
Opis	Student zdobywa wiedzę o istocie inżynierii jakości, wybranych aspektach systemów zarządzania jakością, audytowaniu, systemach certyfikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W9
Kod efektu	W2
Opis	Zdobywa wiedzę o narzędziach stosowanych w inżynierii jakości i doskonaleniu jakości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W10, MCHTR_W6, MCHTR_W7

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student zdobywa umiejętności stosowania narzędzi jakościowych, ilościowych w systemach inżynierii jakości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student zdobywa umiejętności formalnej komunikacji w kontekście systemów jakości, weryfikacji zgodności i oceny systemów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7
Kod efektu	U3
Opis	Student osiąga umiejętności korzystania z narzędzi pracy zespołowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U7, MCHTR_U8, MCHTR_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny informacji i świadom odpowiedzialności etycznej inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2

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	Mechatronika
Specjalność	Elektroniczne Systemy Pomiarowe
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTESP-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	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U8
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	MCHTR_U8, MCHTR_U9

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	MCHTR_K1, MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTESP-ISP-6001
Nazwa przedmiotu	Elektroniczne techniki pomiarowe
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Elektroniczne Systemy Pomiarowe
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	MTESP-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	18.00 h
Projekt	17.00 h
Wykład	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	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	Wykład: · Kwantowe wzorce wielkości elektrycznych · Zaawansowane metody pomiarów napięć · Zaawansowane metody pomiarów prądów · Pomiary impedancji · Zaawansowana funkcjonalność oscyloskopów cyfrowych · Współczesne metody pomiaru czasu i częstotliwości · Pomiary widma napięcia Projekt: · Projekt i wykonanie elektronicznego systemu pomiarowego Laboratorium: · Pomiary zniekształceń nieliniowych · Bezkontaktowy pomiar prądu · Zaawansowane metody pomiaru rezystancji · Filtry analogowe · Badanie parametrów sond oscyloskopowych · Reflektometria przewodów w dziedzinie czasu
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady działania współczesnych elektronicznych urządzeń pomiarowych, potrafi zaprojektować i wykonać elektroniczny system pomiarowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Student potrafi przeprowadzać pomiary z wykorzystaniem wybranych przyrządów pomiarowych, potrafi dobrać odpowiednie narzędzia do przedstawionego celu, potrafi przeanalizować i wyciągnąć wnioski z przeprowadzonych pomiarów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W6
Kod efektu	W3
Opis	Student potrafi opisać zasadę działania elektronicznych mierników wielkości elektrycznych. Zna ich schematy blokowe, potrafi opisać przeznaczenie wybranych układów elektronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W8
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi obsłużyć sprzęt na zajęciach laboratoryjnych, przeanalizować uzyskane wyniki w odniesieniu do zasady działania, określić źródła błędów i wyciągnąć praktyczne wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U3, MCHTR_U5, MCHTR_U6
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi zaprojektować elektroniczny system pomiarowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U5, MCHTR_U7, MCHTR_U8
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi samodzielnie zdobyć wiedzę i szczegółowe informacje potrzebne do wykonania projektu i pogłębienia wiedzy zdobywanej na laboratorium.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTESP-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Podstawy zastosowań inżynierskich OCTAVE/MATLAB
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Elektroniczne Systemy Pomiarowe
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	MTESP-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
Zajęcia komputerowe	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	53	2.12
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	103	4.12 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	53

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Wykład: Istota obliczeń wektorowych i macierzowych. BLAS Zasady przygotowywania skryptów Wizualizacja i analiza danych Optymalizacja i obliczenia symboliczne Projektowanie: Optymalizacja Przetwarzanie sygnału Ćwiczenia: Zasady przygotowywania skryptów Wizualizacja i analiza danych Optymalizacja i obliczenia symboliczne
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I

Opis	Student ma wiedzę na temat metod stosowanych w obliczeniach inżynierskich, w tym obliczeń wektorowych, symbolicznych i optymalizacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę na temat sposobów zastosowania, możliwości i ograniczeń środowiska Matlab/octave w typowych obliczeniach inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W5, MCHTR_W7

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi rozwiązać inżynierskie problemy obliczeniowe w środowisku OCTAVE/MATLAB
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi przygotować i zdebugować skrypty w środowisku OCTAVE/MATLAB
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U4

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje oraz uznać znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów obliczeniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTESP-ISP-6003
Nazwa przedmiotu	Przemysłowa aparatura pomiarowa
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Elektroniczne Systemy Pomiarowe
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	MTESP-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
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	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: Wymagania ogólne wobec przemysłowych przyrządów i przetworników pomiarowych. Pomiar ciśnienia. Pomiar temperatury. Pomiar parametrów przepływu. Pomiar poziomu i wybranych właściwości substancji. Projektowanie: Projektowanie systemu pomiarowego i dobór aparatury pomiarowej dla zadanego problemu. Laboratorium: Wyznaczanie charakterystyki przemysłowego przepływomierza na stanowisku dzwonowym. Ocena wpływu błędów instalacyjnych przy pomiarach zwężkowych. Wzorcowanie przepływomierza na stanowisku wodnym. Ocena wpływu błędów instalacyjnych przy pomiarach temperatury.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Posiada wiedzę w zakresie metrologii ciśnienia, temperatury, przepływu, parametrów fizykochemicznych, poziomu, składu substancji, zna ich parametry metrologiczne i właściwości eksploatacyjne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W6
Kod efektu	W2
Opis	Posiada wiedzę w zakresie podstaw fizycznych funkcjonowania sensorów i przetworników ciśnienia, temperatury, przepływu, poziomu, właściwości fizykochemicznych substancji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W2
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi dobrać z katalogów czujniki i przetworniki pomiarowe odpowiednie dla danego zastosowania z uwzględnieniem warunków środowiskowych i wymaganej dokładności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5, MCHTR_U6
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty związane z badaniami zjawisk zachodzących podczas przepływu. Potrafi dokonać analizy niepewności wyników pomiarów, oszacować niepewności standardowe i zsumować je.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U3, MCHTR_U5, MCHTR_U6
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi opracować schemat P&ID
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Potrafi zorganizować i uczestniczyć w pracy małego zespołu do wykonania zadania badawczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2
Kod efektu	K2
Opis	Potrafi przedstawić wyniki wykonanych prac na forum grupy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2
Kod efektu	K3
Opis	Potrafi przeanalizować dane źródłowe oraz skonsultować się w procesie planowania i wykonywania projektu.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się

MCHTR_K1, MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Elektroniczne Systemy Pomiarowe
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	MTESP-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	MCHTR_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	MCHTR_W4
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	MCHTR_W8

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zaprojektować układ pomiarowy oraz go integrować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2
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	MCHTR_U8
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii stosowanej w sensoryce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Potrafi kreatywnie z uwzględnieniem aspektu ekonomicznego zaprojektować system pomiarowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K4

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTIFO-ISP-4001
Nazwa przedmiotu	Optyka instrumentalna
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Elektroniczne Systemy Pomiarowe
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	MTESP-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
Zajęcia komputerowe	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: Fale elektromagnetyczne Współczynnik załamania + materiały optyczne; Podstawowe zjawiska fizyczne – absorpcja, odbicie, załamanie; Układ optyczny doskonały i rzeczywisty; Geometryczna metoda wyznaczania obrazu dla dowolnego układu optycznego na podstawie położenia płaszczyzn głównych i ognisk; Układ optyczny złożony Podstawowe elementy optyczne Bieg promienia przez układ optyczny Aberracje geometryczne Elementy optyki fizjologicznej Podstawowe układy optyczne Zajęcia komputerowe w 5 blokach po 2 godziny 1. Geometryczna metoda wyznaczania obrazu dla dowolnego układu optycznego na podstawie położenia płaszczyzn głównych i ognisk – symulacje dla różnych parametrów układów; 2. Mapowanie przestrzeni i położenie obrazu dla układu cienkosoczewkowego - symulacje dla różnych parametrów układów; 3. Układ optyczny złożony - symulacje dla różnych parametrów układów; Układ optyczny rzeczywisty – symulacje dla różnych krzywizn, współczynników załamania i kątów padania; 4. Bieg promienia przez układ optyczny – symulacje optyczne - promień połowy i aperturowy, głębia ostrości, paralaksa; 5. Aberracje geometryczne – symulacje zabberowanej plamki; Podstawowe układy optyczne – symulacje przy różnych parametrach; Laboratorium w 5 blokach po 3 godziny: Podstawowe układy optyczne – mikroskop Podstawowe układy optyczne – luneta Podstawowe układy optyczne – projektor</p>
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę z zakresu odwzorowania optycznego z zastosowaniem optyki geometrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W2, MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę z zakresu podstawowych elementów optycznych i ich parametrów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W2, MCHTR_W3, MCHTR_W4
Kod efektu	W3
Opis	Student ma wiedzę z zakresu podstawowych układów optycznych i ich parametrów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W2, MCHTR_W3, MCHTR_W4
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać elementy optyczne do zadanego zastosowania obrazującego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7

Część I

Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wykorzystując posiadaną wiedzę zweryfikować parametry układów optycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi wykorzystując posiadaną wiedzę zamodelować pracę podstawowych elementów optycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest w stanie krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje oraz uznać znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień optyki geometrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K2

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	Mechatronika
Specjalność	Elektroniczne Systemy Pomiarowe
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	MTESP-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	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	MCHTR_W1, MCHTR_W4

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Ma umiejętność stosowania algorytmów grafiki komputerowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Ma umiejętność projektowania prostych środowisk interaktywnych z zastosowaniem technik VR/AR.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2

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	MCHTR_K1, MCHTR_K2

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	Mechatronika
Specjalność	Internet Rzeczy
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTIRZ-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	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U8
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	MCHTR_U8, MCHTR_U9

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	MCHTR_K1, MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTINR-ISP-6001
Nazwa przedmiotu	Integracja systemów mechatronicznych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Internet Rzeczy
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	MTIRZ-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	13.00 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	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 integracji systemów mechatronicznych 2. Komunikacja między komponentami systemu, Interfejsy HMI 3. Zbieranie i przetwarzanie danych 4. Jednostki obliczeniowe dla urządzeń mechatronicznych 5. Bezpieczeństwo i niezawodność systemów mechatronicznych 6. Integracja z technologią IoT i chmurą Projekt: Przygotowanie komplementarnego projektu urządzenia integrującego sensory i przetworniki, jednostki obliczeniowe, oraz układy wykonawcze. Projekt będzie zakładał dobór elementów, wykonanie prototypu urządzenia oraz przygotowanie interfejsu HMI. Przykładowe tematyka projektów to: Zintegrowany system monitoringu środowiskowego, Inteligentny system sterowania oświetleniem, Monitorowanie pracy układu mechatronicznego Laboratorium: 1. Programowanie jednostek przetwarzających 2. Integracja sensorów i aktuatorów z systemem. 3. Projektowanie interfejsów HMI 4. Analiza danych w czasie rzeczywistym
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą doboru wymaganych elementów do budowy układów mechatronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą: zasad projektowania układów mechatronicznych, oraz integracji układów sensorycznych, wykonawczych i jednostek obliczeniowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4
Kod efektu	W3
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą przetwarzania danych w systemach mechatronicznych, a także kryteriów opracowywania interfejsów HMI
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi określić zakres wymaganej funkcjonalności urządzenia mechatronicznego odpowiadający na sformułowany wcześniej złożony problem techniczny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi zaprojektować urządzenie mechatroniczne, dokonać wyboru właściwych sensorów, układów wykonawczych oraz jednostki obliczeniowej, realizujących postawione zadanie oraz współpracujących ze sobą.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi pozyskać wymaganą wiedzę do zaprojektowania i wykonania systemu mechatronicznego oraz ocenić swoje rozwiązanie na tle innych rozwiązań przedstawionych w literaturze i źródłach internetowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U3
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1

Część I

Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student jest krytyczny wobec posiadanej wiedzy i jest gotowy na jej poszerzanie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTINR-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Sztuczna inteligencja w praktyce
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Internet Rzeczy
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	MTIRZ-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

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Podstawy sztucznej inteligencji: wprowadzenie do AI, jej historia i zastosowania. Techniki uczenia maszynowego: podstawowe metody i algorytmy. Przetwarzanie danych: przygotowanie i analiza danych. Przetwarzanie obrazów: techniki analizy i rozpoznawania obrazów. Przetwarzanie języka naturalnego: podstawy analizy tekstu i języka. Przetwarzanie wideo: metody analizy i interpretacji strumieni wideo. Integracja z systemami IoT: zastosowania AI w analizie danych z urządzeń IoT. Projektowanie: Projektowanie i implementacja inteligentnych systemów wykorzystujących techniki sztucznej inteligencji do przetwarzania danych w tym: obrazów, języka naturalnego i strumieni wideo. Studenci będą pracować nad praktycznymi projektami, które obejmują analizę i interpretację danych z różnych źródeł, w tym urządzeń IoT. W ramach projektowania studenci będą tworzyć modele uczenia maszynowego, implementować algorytmy przetwarzania obrazów i języka, oraz integrować te rozwiązania z systemami IoT. Nauczą się również oceniać wydajność i skuteczność zaprojektowanych systemów oraz wizualizować wyniki analiz.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą podstawowych technik sztucznej inteligencji i ich zastosowań. Wie jak tworzyć modele AI, takie jak sieci neuronowe i algorytmy głębokiego uczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę jak za pomocą sztucznej inteligencji przetwarzać i analizować dane takie jak obrazy, video czy język naturalny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować i zbudować inteligentne systemy do przetwarzania danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U7
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi tworzyć i trenować modele uczenia maszynowego oraz oceniać ich wydajność.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi analizować i interpretować obrazy oraz strumienie wideo, stosując odpowiednie algorytmy. Potrafi wizualizować wyniki analiz oraz interpretować je.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U7
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić zaproponowane rozwiązania w zakresie projektowania i implementacji rozwiązania bazującego na sztucznej inteligencji. Umie proponować modyfikacje i ulepszenia istniejących rozwiązań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1

Część I

Kod efektu	K2
Opis	Student potrafi efektywnie komunikować się w zakresie technicznym, prezentując wyniki swojej pracy i argumentując wybrane rozwiązania. Umie współpracować w zespole. Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia swoich umiejętności w dynamicznie rozwijającej się rzeczywistości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTINR-ISP-6003
Nazwa przedmiotu	Urządzenia IoT w sieci i w chmurze
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Internet Rzeczy
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	MTIRZ-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

Część I

Treści kształcenia	<p>Wykład: Wprowadzenie do świata Internetu Rzeczy (IoT) i chmury obliczeniowej. Pokazanie, jak te technologie współpracują, aby tworzyć inteligentne i połączone systemy. Omówienie, jak urządzenia IoT komunikują się ze sobą i z chmurą, jakie protokoły są używane do wymiany danych oraz jak zapewnić bezpieczeństwo tych komunikacji.</p> <p>Przedstawiona zostanie ponadto rola bram IoT, które pomagają w zarządzaniu i agregacji danych z różnych urządzeń, oraz narzędziami do zdalnego zarządzania tymi urządzeniami. Poruszony zostanie temat skalowania i zabezpieczania systemów IoT oraz przedstawione zostaną przykłady komercyjnych i ogólnodostępnych rozwiązań, które pokazują praktyczne zastosowania tych technologii.</p> <p>Laboratorium: Ćwiczenia przy komputerze koncentrujące się na integracji urządzenia IoT z chmurą. Projektowanie: Projektowanie i implementacja rozwiązań IoT, które będą mogły komunikować się w sieci za pomocą wybranych przedstawionych w trakcie wykładu protokołów i technologii.</p>
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą podstawowych technologii IoT w kontekście sieci i chmury obliczeniowej oraz ich zastosowań. Rozumie, jak działają różne protokoły komunikacyjne i jak zapewnić bezpieczeństwo danych w systemach IoT. Rozumie rolę bram IoT w agregacji danych oraz potrafi konfigurować i zarządzać tymi bramami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę jak integrować urządzenia IoT z platformami chmurowymi oraz jak zarządzać nimi zdalnie. Wie jak te systemy skalować i zabezpieczać.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować i zbudować inteligentne systemy IoT, które komunikują się w sieci i z chmurą obliczeniową. Potrafi implementować różne protokoły komunikacyjne oraz zapewniać bezpieczeństwo danych w systemach IoT.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U7
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi integrować urządzenia IoT z platformami chmurowymi oraz zarządzać nimi zdalnie. Potrafi skalować i zabezpieczać systemy IoT, wykorzystując odpowiednie technologie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U7
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić zaproponowane rozwiązania w zakresie projektowania i implementacji rozwiązań będących inteligentnymi systemami IoT, które komunikują się w sieci i z chmurą obliczeniową. Umie proponować modyfikacje i ulepszenia istniejących rozwiązań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1
Kod efektu	K2

Część I

Opis	Student potrafi efektywnie komunikować się w zakresie technicznym, prezentując wyniki swojej pracy i argumentując wybrane rozwiązania. Umie współpracować w zespole. Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia swoich umiejętności w dynamicznie rozwijającej się rzeczywistości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTINR-ISP-6004
Nazwa przedmiotu	Interfejsy użytkownika systemów IoT
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Internet Rzeczy
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	MTIRZ-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

Zajęcia komputerowe	20.00 h
Projekt	15.00 h
Wykład	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	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	Przykładowe rozwiązania i konfiguracja wydajnych systemów archiwizacji danych w rozwiązaniach IoT. Projektowanie i implementacja interaktywnych interfejsów użytkownika dla urządzeń IoT, w tym realizacja interfejsów systemów osadzonych. Projektowanie akwizycji i realizacja interfejsów przy wykorzystaniu nowoczesnych rozwiązań, które umożliwiają konfigurację przepływu danych oraz monitorowanie urządzeń IoT. Wykorzystanie narzędzi do budowania raportów. Wytyczne i dobre praktyki w zakresie wizualizacji danych pomiarowych, w tym obsługi sytuacji nieprawidłowych. Zagadnienie obsługi alarmów w systemach monitorowania.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie zagadnienia konfiguracji i realizacji interfejsów użytkownika w systemach IoT
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W5
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie zagadnienia konfiguracji akwizycji danych w systemach IoT
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W5
Kod efektu	W3
Opis	Zna i rozumie zagadnienia wizualizacji danych, w tym obsługi sytuacji nieprawidłowych, w interfejsach użytkownika
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi skonfigurować akwizycję danych w systemie IoT
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U3
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi skonfigurować i uruchomić interfejs użytkownika w zakresie wizualizacji i analizy danych w systemach IoT
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U3
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Ma świadomość rosnącej roli i możliwości systemów IoT oraz ich wpływu na codzienną działalność człowieka
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2
Kod efektu	K2
Opis	Ma świadomość ograniczeń oraz bezpieczeństwa systemów IoT
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTIFO-ISP-4001
Nazwa przedmiotu	Optyka instrumentalna
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Internet Rzeczy
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	MTIRZ-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
Zajęcia komputerowe	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: Fale elektromagnetyczne Współczynnik załamania + materiały optyczne; Podstawowe zjawiska fizyczne – absorpcja, odbicie, załamanie; Układ optyczny doskonały i rzeczywisty; Geometryczna metoda wyznaczania obrazu dla dowolnego układu optycznego na podstawie położenia płaszczyzn głównych i ognisk; Układ optyczny złożony Podstawowe elementy optyczne Bieg promienia przez układ optyczny Aberracje geometryczne Elementy optyki fizjologicznej Podstawowe układy optyczne Zajęcia komputerowe w 5 blokach po 2 godziny 1. Geometryczna metoda wyznaczania obrazu dla dowolnego układu optycznego na podstawie położenia płaszczyzn głównych i ognisk – symulacje dla różnych parametrów układów; 2. Mapowanie przestrzeni i położenie obrazu dla układu cienkosoczewkowego - symulacje dla różnych parametrów układów; 3. Układ optyczny złożony - symulacje dla różnych parametrów układów; Układ optyczny rzeczywisty – symulacje dla różnych krzywizn, współczynników załamania i kątów padania; 4. Bieg promienia przez układ optyczny – symulacje optyczne - promień połowy i aperturowy, głębia ostrości, paralaksa; 5. Aberracje geometryczne – symulacje zabberowanej plamki; Podstawowe układy optyczne – symulacje przy różnych parametrach; Laboratorium w 5 blokach po 3 godziny: Podstawowe układy optyczne – mikroskop Podstawowe układy optyczne – luneta Podstawowe układy optyczne – projektor</p>
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę z zakresu odwzorowania optycznego z zastosowaniem optyki geometrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W2, MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę z zakresu podstawowych elementów optycznych i ich parametrów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W2, MCHTR_W3, MCHTR_W4
Kod efektu	W3
Opis	Student ma wiedzę z zakresu podstawowych układów optycznych i ich parametrów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W2, MCHTR_W3, MCHTR_W4
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać elementy optyczne do zadanego zastosowania obrazującego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7

Część I

Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wykorzystując posiadaną wiedzę zweryfikować parametry układów optycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi wykorzystując posiadaną wiedzę zamodelować pracę podstawowych elementów optycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest w stanie krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje oraz uznać znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień optyki geometrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K2

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	Mechatronika
Specjalność	Internet Rzeczy
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	MTIRZ-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	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	MCHTR_W1, MCHTR_W4

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Ma umiejętność stosowania algorytmów grafiki komputerowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Ma umiejętność projektowania prostych środowisk interaktywnych z zastosowaniem technik VR/AR.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2

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	MCHTR_K1, MCHTR_K2

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	Mechatronika
Specjalność	Inżynieria Fotoniczna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTIFO-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 społeczno – 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	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U8
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	MCHTR_U8, MCHTR_U9

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	MCHTR_K1, MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTIFO-ISP-6001
Nazwa przedmiotu	Konstrukcja systemów optomechatronicznych 2
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Inżynieria Fotoniczna
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	MTIFO-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	35.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	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: Metoda obliczeń wstępnych złożonych układów optycznych. Specyfika projektowania poszczególnych klas układów optycznych, warunki pracy oraz metody korekcji właściwe dla danych grup. Wymagania dotyczące jakości układu optycznego z uwzględnieniem jego przeznaczenia. Przykładowe rozwiązania układów oraz sposoby ich syntezy.</p> <p>Projektowanie: -projekt zespołu optomechanicznego ograniczającego pęk promieni tworzących obraz - metody optymalizacji na przykładzie prostych układów optycznych - projektowanie pojedynczego komponentu – obiektywu mikroskopowego - projektowanie złożonego systemu optycznego – układ projekcyjny - wykorzystanie oprogramowania OSLO do wspomaganie pracy w laboratorium optycznym</p>
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student zna metody numeryczne (ma podstawy matematyczne) z zakresu śledzenia biegu promieni służące do analizy układów optycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1
Kod efektu	W2
Opis	Student potrafi posługiwać się narzędziami symulacyjnymi w celu analizy oraz projektowania i optymalizacji układów optycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4
Kod efektu	W3
Opis	Student ma wiedzę z zakresu konstruowania urządzeń optomechanicznych, rozumie wymagania stawiane urządzeniom optomechanicznym i zna sposoby adresowania tych wymagań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobierać podzespoły układu optycznego w sposób adekwatny do postawionego problemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wykonać kompleksowy projekt konstrukcyjny układu optomechanicznego wedle wytycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U6
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi zaimplementować model i przeprowadzić kompleksową ocenę jakości układu optycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U4

Kompetencje społeczne

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

Część I

Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTIFO-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Mikroskopia optyczna
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Inżynieria Fotoniczna
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	MTIFO-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	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>Wykład: Budowa mikroskopu i jego parametry [rys historyczny, powiększenie, apertura numeryczna, rozdzielczość, pole widzenia, głębia ostrości, obiektywy, okulary, oświetlenia, źródła światła, immersja, filtry, CCD, algorytmy analizy obrazu etc.] Podstawowe metody obrazowania [obiekty fazowe/amplitudowe, kontrast fazowy, ciemne pole, DIC, interferencyjna] Mikroskopia fluorescencyjna [fluorescencja, barwniki i znakowanie fluorescencyjne, detektory punktowe, mikroskopia szerokiego pola, mikroskopia konfokalna, mikroskopia wielofotonowa, mikroskopia arkusza światła, mikroskopia super-rozdzielcza, mikroskopia z oświetleniem strukturalnym] Mikroskopia obliczeniowa – ilościowe obrazowanie fazy [zasada działania, wybrane metody, numeryczne aspekty, analiza interferogramu, ptychografia, techniki bezsoczewkowe, niekonwencjonalne metody mikroskopowe, etc.] Zajęcia laboratoryjne: Elementy optyki instrumentalnej w budowie mikroskopu optycznego, justowanie układu obrazowania/oświetlenia, dopasowanie filtrów do obrazowania fluorescencyjnego, interaktywne zajęcia w postaci budowy wybranego mikroskopu przy użyciu elementów modułowych, rejestracja danych do późniejszej analizy (segmentacja, rekonstrukcja, itp.). Projekt (10h): Opracowanie (samodzielne lub w grupach) raportu nt. wybranej nowoczesnej techniki mikroskopowej na podstawie wskazanych przez prowadzących artykułów naukowych. Projekt: Opracowanie (samodzielne lub w grupach) raportu nt. wybranej nowoczesnej techniki mikroskopowej na podstawie wskazanych przez prowadzących artykułów naukowych. Raport powinien zawierać opis problemu i użytej metody oraz dyskusję uzyskanych wyników połączoną z krytyczną oceną ograniczeń metody. W skład oceny z projektu wchodzi ocena za raport (ocenia prowadzący) i ocena za prezentację (oceniają wszyscy słuchacze na kartach ewaluacyjnych).</p>
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna wybrane nowoczesne metody mikroskopii optycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W2, MCHTR_W3, MCHTR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie podstawy budowy mikroskopów optycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W6
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi obsługiwać, wyjustować, złożyć i zmodyfikować mikroskopy optyczne różnych typów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi dokonać krytycznej analizy artykułu naukowego opisującego wybraną nowoczesną technikę mikroskopii optycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U6, MCHTR_U7
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1

Część I

Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje oraz uznać znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień związanych z obrazowaniem mikroskopowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTIFO-ISP-6003
Nazwa przedmiotu	Opto-numeryczne metody pomiaru
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Inżynieria Fotoniczna
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	MTIFO-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	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	<p>Wykład: Podstawy opto-numerycznych i hybrydowych metod badań; Numeryczne modelowanie elementów inżynierskich; Automatyczna analiza obrazów prążkowych; Optyczne koherentne metody badań obiektów inżynierskich; Optyczne niekoherentne metody badań obiektów inżynierskich;</p> <p>Laboratorium: Badanie metod automatycznej analizy obrazów prążkowych - metody czasowe i przestrzenne; Modelowanie numeryczne próbek mechanicznych; Pomiary przemieszczeń i odkształceń koherentnymi metodami optycznymi; Pomiary przemieszczeń i odkształceń niekoherentnymi metodami optycznymi; Termowizja;</p>
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie zjawiska fizyczne oraz opis matematyczny leżące u podstaw wybranych optycznych technik pomiarowych stosowanych w mechanice, inżynierii materiałowej i kontroli przemysłowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W2
Kod efektu	W2
Opis	Rozumie zasadę działania urządzeń optomechatronicznych realizujących wybrane opto-numeryczne techniki pomiarowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3
Kod efektu	W3
Opis	Zna zasady planowania eksperymentów oraz analizy otrzymanych wyników w realizacji prac eksperymentalnych z wykorzystaniem opto-numerycznych technik pomiarowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zbudować i przygotować do pracy układ pomiarowy realizujący wybraną opto-numeryczną technikę pomiarową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi dobrać i zastosować odpowiednią metodę pomiarową oraz analizy wyników dla rozwiązania wybranych zagadnień pomiarowych w mechanice eksperymentalnej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Potrafi krytycznie ocenić zastosowanie wybranej techniki pomiarowej i zaproponować jej modyfikację w celu rozwiązania postawionego problemu badawczego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTIFO-ISP-6004
Nazwa przedmiotu	Urządzenia i systemy fotoniczne
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Inżynieria Fotoniczna
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	MTIFO-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	
Zajęcia komputerowe	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	Wykład: Urządzenia fotoniczne Systemy Fotoniczne Elementy Fotoniczne Materiały Fotoniczne Modulacja światła Dyfrakcyjne elementy optyczne Optyka zintegrowana Wyświetlacze Zajęcia komputerowe: Symulacja zjawisk omawianych na wykładzie Laboratorium: Badanie urządzeń i systemów fotonicznych Badanie elementów optyki zintegrowanej Badanie modulacji światła
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawy fizyczne, systematykę urządzeń i systemów fonicznych oraz ich umiejscowienie we współczesnych zastosowaniach inżynierskich jak również kierunki ich rozwoju.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W2
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie podstawy matematyczne metod numerycznych projektowania elementów urządzeń fonicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W5
Kod efektu	W3
Opis	Zna podstawowe materiały wykorzystywane w budowie urządzeń i systemów fonicznych. Zna podstawowe komponenty optoelektroniczne, mikrooptyczne, mikro-opto-elektro-mechaniczne pozwalające na budowę urządzeń i systemów fonicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zaprojektować, zmierzyć i krytycznie analizować parametry optoelektronicznego systemu modulacji promieniowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi zaprojektować układ opto-elektro-mechaniczny do generacji i wyświetlania hologramów generowanych komputerowo. Potrafi wykorzystać techniki optyczne do charakteryzacji parametrów urządzenia fonicznego i jego składowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_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 elementów urządzeń i systemów fotoniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Potrafi rozwiązywać zagadnienia inżynierskie zarówno w pojedynkę jak i w zespole i porównywać rozwiązania ze znanymi z najnowszej literatury.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTESP-ISP-4001
Nazwa przedmiotu	Systemy badań nieniszczących
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Inżynieria Fotoniczna
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	MTIFO-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

Treści kształcenia	Wykład: Materiały i obiekty badane, nieciągłości materiałów. Badania wizualne. Badania penetracyjne. Metoda ultradźwiękowa. Metoda prądów wirowych. Metoda magnetyczna. Wibroakustyka. Laboratorium: Laboratorium 1: Metoda wizualna, metoda penetracyjna, metoda magnetyczno-proszkowa. Laboratorium 2: Metoda ultradźwiękowa. Laboratorium 3: Metoda prądów wirowych. Laboratorium 4: Termografia. Metoda emisji akustycznej. Laboratorium 5: Metoda spadku potencjałów. Pomiary grubości i warstw.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna wybrane metody badań nieniszczących. Zna cel wykonywania badań nieniszczących.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Zna metody i techniki badań nieniszczących różnych materiałów i obiektów, zarówno w procesach ich produkcji i w eksploatacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W6
Kod efektu	W3
Opis	Zna fizykę zjawisk wykorzystywanych w metodach badań nieniszczących.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W2

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Umie wykorzystując posiadaną wiedzę formułować i rozwiązywać problemy w obszarze badań nieniszczących.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1
Kod efektu	U2
Opis	Umie wykorzystując posiadana wiedzę dobrać metodę badań nieniszczących i dobrać odpowiednio przyrząd pomiarowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U4, MCHTR_U5
Kod efektu	U3
Opis	Umie pracować w zespole. Umie planować i organizować pracę.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U8

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie zarówno własne lub zespołu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Potrafi zaproponować rozwiązanie problemu z wykorzystaniem nabytej wiedzy, poszerzać ją i konsultować. .
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K2
Kod efektu	K3
Opis	Potrafi dobrać metody badań nieniszczących uwzględniając etykę: ochronę ludzi oraz środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Inżynieria Fotoniczna
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	MTIFO-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	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	MCHTR_W1, MCHTR_W4
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Ma umiejętność stosowania algorytmów grafiki komputerowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Ma umiejętność projektowania prostych środowisk interaktywnych z zastosowaniem technik VR/AR.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2
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	MCHTR_K1, MCHTR_K2

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	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMGO-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	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U8
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	MCHTR_U8, MCHTR_U9

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	MCHTR_K1, MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MT000-ISP-6001
Nazwa przedmiotu	Mikro i makrogeometria powierzchni
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
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	MTMGO-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	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	1. Przyczyny powstawania chropowatości i falistości powierzchni. 2. Metody pomiaru odchyłek kształtu, źródła niepewności. 3. Filtry mechaniczne, analogowe i numeryczne. 4. Parametry mikrogeometrii w odniesieniu do norm. 5. Metody pomiaru mikrogeometrii. 6. Wpływ parametrów pomiarowych na wartość wyznaczanych parametrów profilu. 7. Pomiar dwuwymiarowe oraz podstawy przestrzennego opisu powierzchni. 8. Wybrane parametry mikrogeometrii powierzchni a własności eksploatacyjne wyrobów. 9. Przykłady i interpretacja parametrów opisujących topografię powierzchni.
--------------------	--

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna pojęcia związane ze specyfikowaniem geometrycznej powierzchni w zakresie makro i mikrogeometrii, z uwzględnieniem terminów i zaleceń wprowadzonych w aktualnych dokumentach normalizacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4, MCHTR_W5
Kod efektu	W2
Opis	Ma wiedzę na temat metod i parametrów pomiaru oraz możliwości analizy wyników pomiaru struktury geometrycznej powierzchni i ich wpływu na właściwości eksploatacyjne wyrobu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W6
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi dobrać aparaturę do pomiaru mikro i makrogeometrii powierzchni, ustalić odpowiednie parametry pomiaru i zinterpretować wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5, MCHTR_U6
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi dobrać technologię obróbki w odniesieniu do wymagań określonych dla struktury geometrycznej powierzchni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U5
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Potrafi współpracować w zespole, przyjmując w nim różne role, oraz rozstrzygać dylematy związane z realizacją zadań technologicznych i pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMTG-ISP-6001
Nazwa przedmiotu	Fotogrametria
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
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	MTMGO-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	20.00 h
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	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	Podstawy fotogrametrii: metody odtwarzania kształtów i położenia obiektów przy użyciu skanerów, aparatów fotograficznych, telefonów komórkowych oraz dronów, techniki przygotowania fotogramów. Podstawowe algorytmy stosowane w fotogrametrii, przetwarzanie danych fotogrametrycznych. Oprogramowanie do fotogrametrii - komercyjne (Agisoft Metashape, Pix4D) oraz Open Source. Modele 3D, metody tworzenia modeli przy zastosowaniu oprogramowania Agisoft Metashape, uzupełnianie brakujących danych, skalowanie i orientacja zdjęć. Pomiarów wymiarów i kształtu obiektów oraz ich wzajemnego położenia. Źródła niepewności pomiarów. Analiza porównawcza wyników pomiarów (z wynikami pomiarów metodą stykową).
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student posiada wiedzę na temat zastosowania fotogrametrii do pomiarów wymiarów i kształtu oraz wizualizacji 3D obiektów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Student posiada wiedzę na temat analizy i interpretacji wyników pomiarów oraz szacowania niepewności pomiaru
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W6
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać markery, wykonać odpowiedniej jakości zdjęcia, zaimportować je i odpowiednio zorientować w programie do analizy danych fotogrametrycznych. Student potrafi stworzyć model 3D wybranego obiektu, zmierzyć wymiary i kształt obiektu oraz wskazać źródła niepewności wykonanego pomiaru.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U3, MCHTR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi stworzyć model 3D wybranego obiektu, zmierzyć wymiary i kształt obiektu oraz wskazać źródła niepewności wykonanego pomiaru.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi rozwiązywać postawione przed nim zadania, korzystając z różnych źródeł wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K2
Kod efektu	K2
Opis	Student potrafi oszacować czas wykonania pomiarów fotogrametrycznych, koszty, dobrać odpowiednie narzędzia wraz z oprogramowaniem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K4

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMTG-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Narzędzia inżynierii jakości
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
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	MTMGO-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	
Ćwiczenia	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	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	Treści dotyczą narzędzi inżynierii jakości w zakresie metod poszukiwania źródeł i rozwiązania problemów (np. Diagram Ishikawy, analiza Pareto) w tym metodami pracy zespołowej i komunikacji (np. diagramy tablicowe), pozyskania informacji i inżynierskiego podejścia do interpretacji danych (np. plany badania, karty kontrolne, wskaźniki procesu), prezentacji informacji jakościowych, wybranych aspektów znormalizowanych systemów jakościowych (np. jak rola inżyniera w audytach, przygotowywaniu i stosowaniu procedur systemowych, wybrane aspekty akredytacji)
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W1
Opis	Student zdobywa wiedzę o istocie inżynierii jakości, wybranych aspektach systemów zarządzania jakością, audytowaniu, systemach certyfikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W9
Kod efektu	W2
Opis	Zdobywa wiedzę o narzędziach stosowanych w inżynierii jakości i doskonaleniu jakości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W10, MCHTR_W6, MCHTR_W7

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student zdobywa umiejętności stosowania narzędzi jakościowych, ilościowych w systemach inżynierii jakości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student zdobywa umiejętności formalnej komunikacji w kontekście systemów jakości, weryfikacji zgodności i oceny systemów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7
Kod efektu	U3
Opis	Student osiąga umiejętności korzystania z narzędzi pracy zespołowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U7, MCHTR_U8, MCHTR_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny informacji i świadom odpowiedzialności etycznej inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMTG-ISP-6003
Nazwa przedmiotu	Niezawodność i eksploatacja urządzeń mechatronicznych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
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	MTMGO-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: 1. Wprowadzenie do tematyki eksploatacji. 2. Zapewnienie niezawodności w procesach systemów mechatronicznych. 3. Geneza, definicje i cechy niezawodności. 4. Modele matematyczne niezawodności, charakterystyki funkcyjne i liczbowe. 5. Badania niezawodności urządzeń na podstawie informacji eksploatacyjnej. 6. Przyspieszone badania niezawodności. 7. Niezawodność złożonych obiektów technicznych. 8. Analiza niezawodności człowieka.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawowe parametry liczbowe i charakterystyki funkcyjne stosowane w badaniach niezawodności urządzeń mechatronicznych oraz posiada wiedzę na temat możliwości zastosowania wspomaganie komputerowego do analizy wyników badań niezawodnościowych i symulacji czasu życia złożonych obiektów technicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Zna zasady projektowania urządzeń i systemów mechatronicznych spełniających kryteria niezawodności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zaprojektować urządzenia mechatroniczne z wykorzystaniem odpowiednich podzespołów katalogowych, korzystając z informacji znajdujących się w specyfikacji do obliczeń parametrów niezawodnościowych projektowanego urządzenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi posługiwać się narzędziami informatycznymi w procesie projektowania, w szczególności do wyznaczenia i analizy parametrów charakterystyk niezawodności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5, MCHTR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi współpracować w zespole nad złożonym projektem wymagającym zaangażowania wielu osób oraz pracować systematycznie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTESP-ISP-6001
Nazwa przedmiotu	Elektroniczne techniki pomiarowe
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
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	MTMGO-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	18.00 h
Projekt	17.00 h
Wykład	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	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	Wykład: · Kwantowe wzorce wielkości elektrycznych · Zaawansowane metody pomiarów napięć · Zaawansowane metody pomiarów prądów · Pomiary impedancji · Zaawansowana funkcjonalność oscyloskopów cyfrowych · Współczesne metody pomiaru czasu i częstotliwości · Pomiary widma napięcia Projekt: · Projekt i wykonanie elektronicznego systemu pomiarowego Laboratorium: · Pomiary zniekształceń nieliniowych · Bezkontaktowy pomiar prądu · Zaawansowane metody pomiaru rezystancji · Filtry analogowe · Badanie parametrów sond oscyloskopowych · Reflektometria przewodów w dziedzinie czasu
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady działania współczesnych elektronicznych urządzeń pomiarowych, potrafi zaprojektować i wykonać elektroniczny system pomiarowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Student potrafi przeprowadzać pomiary z wykorzystaniem wybranych przyrządów pomiarowych, potrafi dobrać odpowiednie narzędzia do przedstawionego celu, potrafi przeanalizować i wyciągnąć wnioski z przeprowadzonych pomiarów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W6
Kod efektu	W3
Opis	Student potrafi opisać zasadę działania elektronicznych mierników wielkości elektrycznych. Zna ich schematy blokowe, potrafi opisać przeznaczenie wybranych układów elektronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W8
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi obsłużyć sprzęt na zajęciach laboratoryjnych, przeanalizować uzyskane wyniki w odniesieniu do zasady działania, określić źródła błędów i wyciągnąć praktyczne wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U3, MCHTR_U5, MCHTR_U6
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi zaprojektować elektroniczny system pomiarowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U5, MCHTR_U7, MCHTR_U8
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi samodzielnie zdobyć wiedzę i szczegółowe informacje potrzebne do wykonania projektu i pogłębienia wiedzy zdobywanej na laboratorium.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTESP-ISP-6003
Nazwa przedmiotu	Przemysłowa aparatura pomiarowa
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
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	MTMGO-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
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	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: Wymagania ogólne wobec przemysłowych przyrządów i przetworników pomiarowych. Pomiar ciśnienia. Pomiar temperatury. Pomiar parametrów przepływu. Pomiar poziomu i wybranych właściwości substancji. Projektowanie: Projektowanie systemu pomiarowego i dobór aparatury pomiarowej dla zadanego problemu. Laboratorium: Wyznaczanie charakterystyki przemysłowego przepływomierza na stanowisku dzwonowym. Ocena wpływu błędów instalacyjnych przy pomiarach zwężkowych. Wzorcowanie przepływomierza na stanowisku wodnym. Ocena wpływu błędów instalacyjnych przy pomiarach temperatury.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Posiada wiedzę w zakresie metrologii ciśnienia, temperatury, przepływu, parametrów fizykochemicznych, poziomu, składu substancji, zna ich parametry metrologiczne i właściwości eksploatacyjne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W6
Kod efektu	W2
Opis	Posiada wiedzę w zakresie podstaw fizycznych funkcjonowania sensorów i przetworników ciśnienia, temperatury, przepływu, poziomu, właściwości fizykochemicznych substancji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W2
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi dobrać z katalogów czujniki i przetworniki pomiarowe odpowiednie dla danego zastosowania z uwzględnieniem warunków środowiskowych i wymaganej dokładności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5, MCHTR_U6
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty związane z badaniami zjawisk zachodzących podczas przepływu. Potrafi dokonać analizy niepewności wyników pomiarów, oszacować niepewności standardowe i zsumować je.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U3, MCHTR_U5, MCHTR_U6
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi opracować schemat P&ID
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Potrafi zorganizować i uczestniczyć w pracy małego zespołu do wykonania zadania badawczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2
Kod efektu	K2
Opis	Potrafi przedstawić wyniki wykonanych prac na forum grupy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2
Kod efektu	K3
Opis	Potrafi przeanalizować dane źródłowe oraz skonsultować się w procesie planowania i wykonywania projektu.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2
---	--------------------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTESP-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Podstawy zastosowań inżynierskich OCTAVE/MATLAB
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
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	MTMGO-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
Zajęcia komputerowe	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	53	2.12
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	103	4.12 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	53

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Wykład: Istota obliczeń wektorowych i macierzowych. BLAS Zasady przygotowywania skryptów Wizualizacja i analiza danych Optymalizacja i obliczenia symboliczne Projektowanie: Optymalizacja Przetwarzanie sygnału Ćwiczenia: Zasady przygotowywania skryptów Wizualizacja i analiza danych Optymalizacja i obliczenia symboliczne
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I	
Opis	Student ma wiedzę na temat metod stosowanych w obliczeniach inżynierskich, w tym obliczeń wektorowych, symbolicznych i optymalizacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę na temat sposobów zastosowania, możliwości i ograniczeń środowiska Matlab/octave w typowych obliczeniach inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W5, MCHTR_W7
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi rozwiązać inżynierskie problemy obliczeniowe w środowisku OCTAVE/MATLAB
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi przygotować i zdebugować skrypty w środowisku OCTAVE/MATLAB
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje oraz uznać znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów obliczeniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
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	MTMGO-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	MCHTR_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	MCHTR_W4
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	MCHTR_W8
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zaprojektować układ pomiarowy oraz go integrować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2
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	MCHTR_U8
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii stosowanej w sensoryce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Potrafi kreatywnie z uwzględnieniem aspektu ekonomicznego zaprojektować system pomiarowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K4

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	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
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	MTMGO-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	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	MCHTR_W1, MCHTR_W4
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Ma umiejętność stosowania algorytmów grafiki komputerowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Ma umiejętność projektowania prostych środowisk interaktywnych z zastosowaniem technik VR/AR.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2
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	MCHTR_K1, MCHTR_K2

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	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMKM-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	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U8
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	MCHTR_U8, MCHTR_U9

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	MCHTR_K1, MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMKM-ISP-6001
Nazwa przedmiotu	Mikrourządzenia
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
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	MTMKM-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
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	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	Wykład: Podstaw i klasyfikacje mikrouządzeń Najczęściej wykorzystywane mikrouządzenia Metody pomiaru w mikroskali: topografii, tarcia, adhezji, własności mechanicznych Modele kontaktowe: Hertz, JKR, DMT Modele tarciove: Bowden Tabor, Amonton Metody wytwarzania: fotolitografia, trawienie, napyłanie Własności materiałów stosowanych w mikrouządzeniach Projektowanie: Analiza wpływu efektu skali Dobór modelu kontaktowego Projektowanie mikro-urządzenia z wykorzystaniem: biomimetyki, skalowania Projekt czystego laboratorium Projektowanie masek oraz dobór metod wytwarzania Projektowanie aktuatorów liniowych opartych o elementy piezoelektryczne.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedza na temat konstrukcji, pomiarów, wytwarzania oraz działania mikrouządzeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedza na temat konstrukcji oraz działania mikrouządzeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3
Kod efektu	W3
Opis	Student ma wiedza zasad wytwarzania oraz projektowania urządzeń mikromechanicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi opracować konstrukcję mikrouządzenia z uwzględnieniem wpływu efektu skali oraz aspektów trybologicznych oraz zaplanować wykorzystanie tych urządzeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi przeprowadzić skalowanie urządzenia, analizę funkcyjną oraz biomimetykę w celu zaprojektowania urządzenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi dobrać modele matematyczne oraz metody symulacyjne do zastosowań w projektowaniu mikrouządzeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMKM-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Symulacja w projektowaniu urządzeń precyzyjnych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
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	MTMKM-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	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	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

Wykład: Podstawowe pojęcia z zakresu modelowania i symulacji systemów dynamicznych. Rodzaje modeli ze względu na ich zastosowanie: wyobrażeniowe, graficzne, matematyczne, symulacyjne. Struktury układów wykonawczych urządzeń mechatronicznych i ich funkcje. Układy pozycjonujące, prędkościowe i siłowe. Budowanie modeli układów dynamicznych: modelowanie i identyfikacja. Metody opisu obiektów sterowania jedno i wielowymiarowych. Zasada modelowania układów wykonawczych urządzeń mechatronicznych. Klasyfikacja modeli ze względu na ich przeznaczenie: modele poznawcze i zastępcze. Korzyści i ograniczenia badań modelowych. Zależności w procesie modelowania. Modele wybranych zespołów funkcjonalnych mechatronicznych układów napędowych. Modelowanie napędów z silnikami prądu stałego. Analiza zjawisk przetwarzania energii w silnikach prądu stałego. Momenty strat występujące w silnikach elektrycznych. Idealizowany model napędu z silnikiem skokowym. Modelowanie struktur mechanicznych: modele typowych zjawisk mechanicznych. Redukcja układów mechanicznych. Układy sztywne i sprężyste. Język symulacji komputerowej Matlab/Simulink. Podstawy modelowania zjawisk cieplnych w precyzyjnych układach napędowych. Metoda sieci cieplnych. Istota fizycznego modelowania systemów dynamicznych z użyciem programu Matlab/Simscape. Laboratorium: 1. Modelowanie silnika prądu stałego w języku Matlab-Simulink. Ćwiczenie obejmuje przekształcenie klasycznego modelu matematycznego silnika do postaci umożliwiającej zbudowanie modelu symulacyjnego, zapisanie równań równowagi momentów i napięć w języku Simulink oraz przeprowadzenie symulacji rozruchu silnika przy zerowych obciążeniach i stałym napięciu zasilania. W drugiej części studenci wykonują maskowanie modelu. 2, 3. Modelowanie układu napędowego z silnikiem prądu stałego. Studenci modelują mechanizm ruchu liniowego napędzany za pośrednictwem sprzęgła przeciążeniowego przez model silnika z ćwiczenia nr 1. Badają warunek poślizgu sprzęgła tarcowego podczas narastania obciążenia mechanizmu. 4. Modelowanie układu napędowego z elementami podatnymi. Studenci modelują, a następnie symulują działanie układu napędowego, w którym występuje element o ograniczonej sztywności skrętnej, powodujący wystąpienie drgań. 5. Modelowanie układu napędowego z silnikiem skokowym. Ćwiczenie polega na zbudowaniu przez studentów „idealizowanego” modelu symulacyjnego silnika skokowego i zbadaniu jego granicznej charakterystyki rozruchowej. 6, 7. Badanie zjawisk cieplnych w elektrycznym silniku napędowym. W ostatnim ćwiczeniu studenci modelują zjawiska cieplne występujące w napędowym silniku prądu stałego. W pierwszej kolejności badają model dwuelementowy właściwy dla silnika „zawieszonego w powietrzu”. W części drugiej modelują strukturę silnika z radiatorem i na podstawie eksperymentów dobierają radiator właściwy dla zadanego obciążenia silnika.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student zna podstawowe pojęcia związane z modelowaniem i symulacją obiektów dynamicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W7

Część I

Kod efektu	W2
Opis	Student zna zasadę modelowania układów wykonawczych urządzeń mechatronicznych bazującą na równaniu równowagi momentów/sił silnika napędowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W7
Kod efektu	W3
Opis	Student zna matematyczne modele silników prądu stałego i silników skokowych wykorzystywane do symulowania układów napędowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3
Kod efektu	W4
Opis	Student zna zasady modelowania mechanizmów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W7
Kod efektu	W5
Opis	Student zna metodę sieci cieplnych służącą do budowania matematycznych modeli zjawisk cieplnych w obiektach technicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W7

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student umie zbudować model matematyczny i symulacyjny układu napędowego z silnikiem prądu stałego lub silnikiem skokowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi przeprowadzić symulacyjne badania zamodelowanego układu w celu sprawdzenia jego zdolności do realizacji założonej funkcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5
Kod efektu	U3
Opis	Student umie przedstawić raport dotyczący opracowania, uruchomienia i zastosowania modelu symulacyjnego układu napędowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMKM-ISP-6003
Nazwa przedmiotu	Techniki badań urządzeń precyzyjnych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
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	MTMKM-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	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	54	2.16
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	104	4.16 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	54

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Zakres i specyfika badań sprzętu precyzyjnego i drobnego. Elementy składowe stanowisk badawczych. Metody i przetworniki do wyznaczania charakterystyk statycznych i dynamicznych mikroaktywatorów: wyznaczanie właściwości statycznych i dynamicznych miniaturowych silników skokowych, mikrosilników prądu stałego - o ruchu obrotowym i liniowym, elektromagnesów szybkiego działania i pozycjonerów piezoelektrycznych. Badania miniaturowych podzespołów transmisji mocy (sprzęgieł i przekładni). Metody bezczujnikowe i bezkontaktowe. Pomiar czasu. Laboratorium: Praktyczne zapoznanie się z ww. technikami badawczymi i aparaturą pomiarową.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna właściwości techniczno-użytkowe sensorów stosowanych w badaniach i diagnostyce urządzeń mechatronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Zna zasady działania wybranych siłowników elektrycznych stosowanych w urządzeniach mechatronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W8
Kod efektu	W3
Opis	Zna metody wyznaczania właściwości statycznych i dynamicznych zespołów wykonawczych urządzeń precyzyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W6
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Umie wyznaczyć właściwości statyczne i dynamiczne urządzeń precyzyjnych i ich podzespołów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U4, MCHTR_U7
Kod efektu	U2
Opis	Umie dobrać sposób współdziałania członków zespołu laboratoryjnego podczas ćwiczeń i wspólnie zredagować poprawny raport techniczny – sprawozdanie z wykonania ćwiczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U7, MCHTR_U8
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Przedstawia posiadaną wiedzę podczas sprawdzianu wg regulaminu przedmiotu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K5
Kod efektu	K2
Opis	Podczas ćwiczeń laboratoryjnych we własnym zakresie, korzystając ze źródeł lub wiedzy innych członków zespołu doprowadza do rozwiązania postawionych zadań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K2

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	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
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	MTMKM-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	MCHTR_W3
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	MCHTR_W4, MCHTR_W5
Kod efektu	W3
Opis	Student zna tendencje rozwojowe w obszarze urządzeń automatyzacji produkcji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W9
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi opracować strukturę urządzenia wchodzącego w skład systemu zautomatyzowanej produkcji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U3
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi przeprowadzić analizę pracy urządzenia wchodzącego w skład systemu zautomatyzowanej produkcji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi opracować prawidłowe raporty z zadania projektowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	MCHTR_K4
Kod efektu	K2

Część I

Opis	Student realizuje zalecenia składowe zgodnie z regulaminem przedmiotu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K5

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTESP-ISP-6001
Nazwa przedmiotu	Elektroniczne techniki pomiarowe
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
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	MTMKM-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	18.00 h
Projekt	17.00 h
Wykład	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	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	Wykład: · Kwantowe wzorce wielkości elektrycznych · Zaawansowane metody pomiarów napięć · Zaawansowane metody pomiarów prądów · Pomiary impedancji · Zaawansowana funkcjonalność oscyloskopów cyfrowych · Współczesne metody pomiaru czasu i częstotliwości · Pomiary widma napięcia Projekt: · Projekt i wykonanie elektronicznego systemu pomiarowego Laboratorium: · Pomiary zniekształceń nieliniowych · Bezkontaktowy pomiar prądu · Zaawansowane metody pomiaru rezystancji · Filtry analogowe · Badanie parametrów sond oscyloskopowych · Reflektometria przewodów w dziedzinie czasu
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady działania współczesnych elektronicznych urządzeń pomiarowych, potrafi zaprojektować i wykonać elektroniczny system pomiarowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Student potrafi przeprowadzać pomiary z wykorzystaniem wybranych przyrządów pomiarowych, potrafi dobrać odpowiednie narzędzia do przedstawionego celu, potrafi przeanalizować i wyciągnąć wnioski z przeprowadzonych pomiarów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W6
Kod efektu	W3
Opis	Student potrafi opisać zasadę działania elektronicznych mierników wielkości elektrycznych. Zna ich schematy blokowe, potrafi opisać przeznaczenie wybranych układów elektronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W8
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi obsłużyć sprzęt na zajęciach laboratoryjnych, przeanalizować uzyskane wyniki w odniesieniu do zasady działania, określić źródła błędów i wyciągnąć praktyczne wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U3, MCHTR_U5, MCHTR_U6
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi zaprojektować elektroniczny system pomiarowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U5, MCHTR_U7, MCHTR_U8
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi samodzielnie zdobyć wiedzę i szczegółowe informacje potrzebne do wykonania projektu i pogłębienia wiedzy zdobywanej na laboratorium.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTESP-ISP-6003
Nazwa przedmiotu	Przemysłowa aparatura pomiarowa
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
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	MTMKM-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
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	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: Wymagania ogólne wobec przemysłowych przyrządów i przetworników pomiarowych. Pomiar ciśnienia. Pomiar temperatury. Pomiar parametrów przepływu. Pomiar poziomu i wybranych właściwości substancji. Projektowanie: Projektowanie systemu pomiarowego i dobór aparatury pomiarowej dla zadanego problemu. Laboratorium: Wyznaczanie charakterystyki przemysłowego przepływomierza na stanowisku dzwonowym. Ocena wpływu błędów instalacyjnych przy pomiarach zwężkowych. Wzorcowanie przepływomierza na stanowisku wodnym. Ocena wpływu błędów instalacyjnych przy pomiarach temperatury.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Posiada wiedzę w zakresie metrologii ciśnienia, temperatury, przepływu, parametrów fizykochemicznych, poziomu, składu substancji, zna ich parametry metrologiczne i właściwości eksploatacyjne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W6
Kod efektu	W2
Opis	Posiada wiedzę w zakresie podstaw fizycznych funkcjonowania sensorów i przetworników ciśnienia, temperatury, przepływu, poziomu, właściwości fizykochemicznych substancji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W2
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi dobrać z katalogów czujniki i przetworniki pomiarowe odpowiednie dla danego zastosowania z uwzględnieniem warunków środowiskowych i wymaganej dokładności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5, MCHTR_U6
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty związane z badaniami zjawisk zachodzących podczas przepływu. Potrafi dokonać analizy niepewności wyników pomiarów, oszacować niepewności standardowe i zsumować je.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U3, MCHTR_U5, MCHTR_U6
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi opracować schemat P&ID
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Potrafi zorganizować i uczestniczyć w pracy małego zespołu do wykonania zadania badawczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2
Kod efektu	K2
Opis	Potrafi przedstawić wyniki wykonanych prac na forum grupy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2
Kod efektu	K3
Opis	Potrafi przeanalizować dane źródłowe oraz skonsultować się w procesie planowania i wykonywania projektu.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się

MCHTR_K1, MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTESP-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Podstawy zastosowań inżynierskich OCTAVE/MATLAB
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
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	MTMKM-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
Zajęcia komputerowe	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	53	2.12
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	103	4.12 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	53

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Wykład: Istota obliczeń wektorowych i macierzowych. BLAS Zasady przygotowywania skryptów Wizualizacja i analiza danych Optymalizacja i obliczenia symboliczne Projektowanie: Optymalizacja Przetwarzanie sygnału Ćwiczenia: Zasady przygotowywania skryptów Wizualizacja i analiza danych Optymalizacja i obliczenia symboliczne
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I

Opis	Student ma wiedzę na temat metod stosowanych w obliczeniach inżynierskich, w tym obliczeń wektorowych, symbolicznych i optymalizacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę na temat sposobów zastosowania, możliwości i ograniczeń środowiska Matlab/octave w typowych obliczeniach inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W5, MCHTR_W7

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi rozwiązać inżynierskie problemy obliczeniowe w środowisku OCTAVE/MATLAB
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi przygotować i zdebugować skrypty w środowisku OCTAVE/MATLAB
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U4

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje oraz uznać znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów obliczeniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
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	MTMKM-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	MCHTR_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	MCHTR_W4
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	MCHTR_W8
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zaprojektować układ pomiarowy oraz go integrować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2
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	MCHTR_U8
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii stosowanej w sensoryce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Potrafi kreatywnie z uwzględnieniem aspektu ekonomicznego zaprojektować system pomiarowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K4

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	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
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	MTMKM-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	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	MCHTR_W1, MCHTR_W4
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Ma umiejętność stosowania algorytmów grafiki komputerowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Ma umiejętność projektowania prostych środowisk interaktywnych z zastosowaniem technik VR/AR.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2
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	MCHTR_K1, MCHTR_K2

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	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMIN-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 społeczno – 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	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U8
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	MCHTR_U8, MCHTR_U9

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	MCHTR_K1, MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MT000-ISP-6001
Nazwa przedmiotu	Mikro i makrogeometria powierzchni
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
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	MTMIN-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	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	1. Przyczyny powstawania chropowatości i falistości powierzchni. 2. Metody pomiaru odchyłek kształtu, źródła niepewności. 3. Filtry mechaniczne, analogowe i numeryczne. 4. Parametry mikrogeometrii w odniesieniu do norm. 5. Metody pomiaru mikrogeometrii. 6. Wpływ parametrów pomiarowych na wartość wyznaczanych parametrów profilu. 7. Pomiar dwuwymiarowe oraz podstawy przestrzennego opisu powierzchni. 8. Wybrane parametry mikrogeometrii powierzchni a własności eksploatacyjne wyrobów. 9. Przykłady i interpretacja parametrów opisujących topografię powierzchni.
--------------------	--

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna pojęcia związane ze specyfikowaniem geometrycznej powierzchni w zakresie makro i mikrogeometrii, z uwzględnieniem terminów i zaleceń wprowadzonych w aktualnych dokumentach normalizacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4, MCHTR_W5
Kod efektu	W2
Opis	Ma wiedzę na temat metod i parametrów pomiaru oraz możliwości analizy wyników pomiaru struktury geometrycznej powierzchni i ich wpływu na właściwości eksploatacyjne wyrobu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W6
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi dobrać aparaturę do pomiaru mikro i makrogeometrii powierzchni, ustalić odpowiednie parametry pomiaru i zinterpretować wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5, MCHTR_U6
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi dobrać technologię obróbki w odniesieniu do wymagań określonych dla struktury geometrycznej powierzchni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U5
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Potrafi współpracować w zespole, przyjmując w nim różne role, oraz rozstrzygać dylematy związane z realizacją zadań technologicznych i pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMIN-ISP-6001
Nazwa przedmiotu	Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich (CAD/CAM)
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
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	MTMIN-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
Projekt	20.00 h
Wykład	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	Wykład: - Zasada działania obrabiarek numerycznych - Podstawy technik wytwarzania z wykorzystaniem urządzeń sterowanych numerycznie (obróbka skrawaniem, wytwarzanie addytywne, obróbka laserowa) - Zasady i ograniczenia podczas projektowania elementów wytwarzanych różnymi technikami obróbki CNC (obróbka skrawaniem, wytwarzanie addytywne, obróbka laserowa) - Podstawy oprogramowania CAD/CAM Laboratorium: - Przygotowywanie programów z wykorzystaniem narzędzi do sterowania maszynami CNC - Generowanie kodu maszynowego dla różnych maszyn CNC - Analiza i weryfikacja kodu maszynowego Projekt: - Modelowanie elementów do wytwarzania z wykorzystaniem urządzeń sterowanych numerycznie - Przygotowanie programów sterujących urządzeniami - Przygotowanie materiału wejściowego, jego montaż oraz przygotowanie urządzenia przed rozpoczęciem procesów obróbczych - Wykonanie zaprojektowanych elementów na maszynach sterowanych numerycznie - Przygotowanie dokumentacji powykonawczej
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą: zasad działania obrabiarek numerycznych; podstaw zagadnień związanych z wytwarzaniem oraz obróbką materiałów w szczególności z wykorzystaniem maszyn sterowanych numerycznie;
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą: zasad i ograniczeń projektowych specyficznych dla różnych rodzajów technik wytwarzania;
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4, MCHTR_W7
Kod efektu	W3
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą: oprogramowania do projektowania wspomaganego komputerowo oraz oprogramowania do komputerowego wspomaganie wytwarzania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W7
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi: zaprojektować element do wykonania technikami addytywnymi oraz ubytkowymi z wykorzystaniem oprogramowania CAD;
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U7
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi: zaprojektować proces obróbczy z wykorzystaniem oprogramowania CAM; przeprowadzić i przeanalizować symulację procesu wytwarzania oraz modyfikować jego parametry w celu optymalizacji procesu wytwarzania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5, MCHTR_U7
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1

Część I

Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje oraz uznać znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMIN-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Niekonwencjonalne techniki kształtowania
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
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	MTMIN-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	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>Wykład: Podstawowe pojęcia i klasyfikacja niekonwencjonalnych metod kształtowania elementów układów mechatronicznych. Przedstawienie zaawansowanych technik przyrostowych i technik hybrydowych. Szybkie wytwarzanie prototypów i narzędzi. Dobór technik przyrostowych do praktycznych rozwiązań konstrukcyjnych i elektronicznych w mechatronice. Zaawansowane techniki projektowania i optymalizacji kształtu elementów wytwarzanych przyrostowo. Projektowanie generatywne i z zastosowaniem sztucznej inteligencji. Technologia elektroniki drukowanej - podstawowe pojęcia, definicje. Techniki poligraficzne w druku elementów elektronicznych. Zastosowania elektroniki drukowanej: układy elektroniczne, wyświetlacze, czujniki, elektronika osobista, aplikacje biomedyczne. Materiały funkcjonalne stosowane w elektronice drukowanej - atramenty i pasty. Analiza i optymalizacja kosztów produkcji wielkoskalowej z zastosowaniem niekonwencjonalnych technik kształtowania. Projekt: Projektowanie elementów konstrukcyjnych w procesie optymalizacyjnym dedykowanym technikom przyrostowym. Projektowanie elementów i układów elektronicznych pod proces wytwarzania przyrostowego 2D i 3D. Modelowanie optymalizacji kosztów produkcji wielkoskalowej technikami przyrostowymi. Laboratorium: Wytwarzanie detali zoptymalizowanych dla konkretnych technik przyrostowych wraz z porównaniem ich właściwości w zastosowaniu dla konkretnych rozwiązań mechatronicznych. Wytwarzanie elementów precyzyjnych na zmodyfikowanych stanowiskach przyrostowych oraz na urządzeniach specjalnego przeznaczenia. Przygotowanie materiałów funkcjonalnych dla elektroniki drukowanej i strukturalnej. Wytwarzanie podstawowych elementów i układów elektroniki drukowanej i strukturalnej.</p>
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Posiada wiedzę na temat projektowania i wykonania dedykowanych rozwiązań mechatronicznych wytwarzanych technikami przyrostowymi. Rozumie zasady działania, eksploatacji i diagnostyki systemów integrujących elementy mechaniczne, elektroniczne i informatyczne na każdym etapie ich cyklu życia. Zna ograniczenia technologiczne oraz możliwości rozwojowe tych rozwiązań, uwzględniając właściwości dedykowanych materiałów funkcjonalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Zna zaawansowane zasady projektowania urządzeń i systemów mechatronicznych, w tym podsystemów mechanicznych, elektronicznych i informatycznych. Posiada wiedzę o technikach przyrostowych stosowanych w ich wytwarzaniu oraz możliwościach ich zastosowania. Uwzględnia ograniczenia technologiczne oraz właściwości dedykowanych materiałów funkcjonalnych, optymalizując projekt pod kątem efektywności i funkcjonalności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4
Kod efektu	W3

Część I

Opis	Rozumie zaawansowane metody analityczne i symulacyjne stosowane w mechatronice. Potrafi wykorzystywać je w projektowaniu i ocenie rozwiązań wytwarzanych technikami przyrostowymi. Zna ograniczenia technologiczne oraz właściwości dedykowanych materiałów funkcjonalnych, co pozwala na precyzyjną analizę ich zastosowania i wpływu na funkcjonowanie systemów mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W7

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Posiada umiejętność projektowania elementów konstrukcyjnych oraz obwodów elektronicznych dedykowanych dla technik przyrostowych. Potrafi formułować i rozwiązywać nietypowe problemy w obszarze mechatroniki, uwzględniając specyfikę urządzeń, systemów i procesów technologicznych. Wykorzystuje odpowiednie techniki wytwarzania, dostosowując je do wymaganych parametrów pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U8
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi przeprowadzać krytyczną analizę funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych w obszarze mechatroniki. Wykazuje umiejętność oceny elementów wykonanych technikami przyrostowymi. Analizuje efektywność zastosowanych metod projektowania i wytwarzania, uwzględniając ich ograniczenia i możliwości rozwojowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U4, MCHTR_U8
Kod efektu	U3
Opis	Umie określać specyfikację zadań inżynierskich i stosować metody pomiarowe, analityczne oraz symulacyjne w projektowaniu i ocenie elementów mechatronicznych. Potrafi interpretować wyniki analiz oraz wyciągać wnioski dotyczące elementów wykonanych technikami przyrostowymi, optymalizując ich parametry eksploatacyjne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5, MCHTR_U8

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązania w mechatronice, wykorzystując posiadaną wiedzę do zaproponowania modyfikacji. Zna znaczenie ciągłej analizy i aktualizacji wiedzy, co pozwala na efektywne rozwiązywanie problemów praktycznych w obszarze mechatroniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, angażując swoją wiedzę do rozwiązywania problemów praktycznych w mechatronice. Potrafi wykorzystać innowacyjne podejście, adaptować rozwiązania i dostosowywać je do wymagań technologicznych, mając na uwadze optymalizację procesów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K4

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMIN-ISP-6003
Nazwa przedmiotu	Modelowanie zjawisk procesowych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
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	MTMIN-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	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	Wykład: Podstawowe zjawiska fizyczne wykorzystywane w procesach produkcyjnych. Podstawowe i zaawansowane urządzenia i systemy technologiczne stosowane w produkcji elementów i urządzeń mechatronicznych. Specyfika wymagań i warunki eksploatacji maszyn i urządzeń technologicznych w przemyśle precyzyjnym i elektronicznym. Specyficzne materiały konstrukcyjne stosowane w urządzeniach technologicznych. Projektowanie procesów technologicznych w ujęciu parametrów procesowych. Organizacja systemów wytwarzania i podstawy inżynierii systemów. Projekt: Przygotowanie wymogów projektowych pod wytworzenie lub montaż precyzyjnych elementów i układów mechatronicznych. Wykonanie opisu projektowego dla procesu technologicznego. Dobór metodyki i przygotowanie opisu organizacyjnego procesu technologicznego. Laboratorium: Zapoznanie się z wybranymi urządzeniami i systemami technologicznymi, w szczególnym ujęciu odnośnie technologii elektroniki. Przeprowadzenie procesu wytwarzania komponentów i podstawowych systemów mechatronicznych. Analiza wpływu parametrów procesowych na wybrane parametry fizyczne wytworzonych lub zmontowanych elementów i układów mechatronicznych.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Posiada wiedzę o urządzeniach technologicznych stosowanych w wytwarzaniu systemów mechatronicznych oraz metodach sterowania ich pracą. Rozumie zasady działania i eksploatacji systemów integrujących mechanikę, elektronikę i informatykę.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Zna urządzenia technologiczne i procesy stosowane w wytwarzaniu systemów mechatronicznych. Rozumie zasady projektowania podsystemów mechanicznych, elektronicznych i informatycznych. Posiada wiedzę o modelowaniu, symulacji i integracji komponentów, zapewniając optymalne parametry pracy urządzeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4
Kod efektu	W3
Opis	Posiada wiedzę o procesach technologicznych wytwarzania systemów mechatronicznych i metodach sterowania ich pracą. Zna technologie programowania i optymalizacji produkcji dla zapewnienia jakości i efektywności systemów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Posiada umiejętność wykorzystywania praw fizyki i doboru materiałów konstrukcyjnych w projektowaniu urządzeń technologicznych. Potrafi analizować i rozwiązywać nietypowe problemy związane z urządzeniami, systemami i procesami mechatronicznymi, stosując odpowiednie metody obliczeniowe oraz nowoczesne technologie dostosowane do cyklu technologicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U8
Kod efektu	U2

Część I

Opis	Umie projektować urządzenia i systemy mechatroniczne zgodnie z określoną specyfikacją, dobierając odpowiednie metody, narzędzia i materiały. Wykorzystuje wiedzę teoretyczną w procesie projektowania oraz stosuje nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne i technologiczne, zapewniając efektywność i funkcjonalność projektowanych systemów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U8
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi określać wymagania inżynierskie i stosować metody pomiarowe, analityczne oraz symulacyjne w celu rozwiązania problemów mechatronicznych. Umie interpretować wyniki analiz oraz wyciągać wnioski, wykorzystując wiedzę o zjawiskach i odpowiednie metody obliczeniowe w projektowaniu urządzeń technologicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5, MCHTR_U8

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Posiada umiejętność pracy zespołowej w planowaniu i realizacji zadań inżynierskich. Wykazuje gotowość do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, co pozwala na świadome stosowanie najnowszych rozwiązań technicznych w optymalizacji wydajności pracy na liniach technologicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Rozumie znaczenie interdyscyplinarnej wiedzy w pracy inżynierskiej i potrafi współpracować z ekspertami w przypadku trudności z rozwiązaniem problemów technicznych. Świadomie stosuje nowoczesne technologie, uwzględniając opinie specjalistów, aby zapewnić efektywność realizowanych procesów technologicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K2
Kod efektu	K3
Opis	Wykazuje gotowość do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, wykorzystując zdobytą wiedzę do optymalizacji pracy na liniach technologicznych. Umie dostosować się do dynamicznych zmian technologicznych i efektywnie planować zadania inżynierskie w zespole, uwzględniając innowacyjne podejście do rozwiązywania problemów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K4

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	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
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	MTMIN-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	MCHTR_W3
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	MCHTR_W4, MCHTR_W5
Kod efektu	W3
Opis	Student zna tendencje rozwojowe w obszarze urządzeń automatyzacji produkcji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W9
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi opracować strukturę urządzenia wchodzącego w skład systemu zautomatyzowanej produkcji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U3
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi przeprowadzić analizę pracy urządzenia wchodzącego w skład systemu zautomatyzowanej produkcji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi opracować prawidłowe raporty z zadania projektowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	MCHTR_K4
Kod efektu	K2

Część I

Opis	Student realizuje zalecenia składowe zgodnie z regulaminem przedmiotu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K5

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMKM-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Symulacja w projektowaniu urządzeń precyzyjnych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
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	MTMIN-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	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	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

Wykład: Podstawowe pojęcia z zakresu modelowania i symulacji systemów dynamicznych. Rodzaje modeli ze względu na ich zastosowanie: wyobrażeniowe, graficzne, matematyczne, symulacyjne. Struktury układów wykonawczych urządzeń mechatronicznych i ich funkcje. Układy pozycjonujące, prędkościowe i siłowe. Budowanie modeli układów dynamicznych: modelowanie i identyfikacja. Metody opisu obiektów sterowania jedno i wielowymiarowych. Zasada modelowania układów wykonawczych urządzeń mechatronicznych. Klasyfikacja modeli ze względu na ich przeznaczenie: modele poznawcze i zastępcze. Korzyści i ograniczenia badań modelowych. Zależności w procesie modelowania. Modele wybranych zespołów funkcjonalnych mechatronicznych układów napędowych. Modelowanie napędów z silnikami prądu stałego. Analiza zjawisk przetwarzania energii w silnikach prądu stałego. Momenty strat występujące w silnikach elektrycznych. Idealizowany model napędu z silnikiem skokowym. Modelowanie struktur mechanicznych: modele typowych zjawisk mechanicznych. Redukcja układów mechanicznych. Układy sztywne i sprężyste. Język symulacji komputerowej Matlab/Simulink. Podstawy modelowania zjawisk cieplnych w precyzyjnych układach napędowych. Metoda sieci cieplnych. Istota fizycznego modelowania systemów dynamicznych z użyciem programu Matlab/Simscape. Laboratorium: 1. Modelowanie silnika prądu stałego w języku Matlab-Simulink. Ćwiczenie obejmuje przekształcenie klasycznego modelu matematycznego silnika do postaci umożliwiającej zbudowanie modelu symulacyjnego, zapisanie równań równowagi momentów i napięć w języku Simulink oraz przeprowadzenie symulacji rozruchu silnika przy zerowych obciążeniach i stałym napięciu zasilania. W drugiej części studenci wykonują maskowanie modelu. 2, 3. Modelowanie układu napędowego z silnikiem prądu stałego. Studenci modelują mechanizm ruchu liniowego napędzany za pośrednictwem sprzęgła przeciążeniowego przez model silnika z ćwiczenia nr 1. Badają warunek poślizgu sprzęgła tarcowego podczas narastania obciążenia mechanizmu. 4. Modelowanie układu napędowego z elementami podatnymi. Studenci modelują, a następnie symulują działanie układu napędowego, w którym występuje element o ograniczonej sztywności skrętnej, powodujący wystąpienie drgań. 5. Modelowanie układu napędowego z silnikiem skokowym. Ćwiczenie polega na zbudowaniu przez studentów „idealizowanego” modelu symulacyjnego silnika skokowego i zbadaniu jego granicznej charakterystyki rozruchowej. 6, 7. Badanie zjawisk cieplnych w elektrycznym silniku napędowym. W ostatnim ćwiczeniu studenci modelują zjawiska cieplne występujące w napędowym silniku prądu stałego. W pierwszej kolejności badają model dwuelementowy właściwy dla silnika „zawieszonego w powietrzu”. W części drugiej modelują strukturę silnika z radiatorem i na podstawie eksperymentów dobierają radiator właściwy dla zadanego obciążenia silnika.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student zna podstawowe pojęcia związane z modelowaniem i symulacją obiektów dynamicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W7

Część I

Kod efektu	W2
Opis	Student zna zasadę modelowania układów wykonawczych urządzeń mechatronicznych bazującą na równaniu równowagi momentów/sił silnika napędowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W7
Kod efektu	W3
Opis	Student zna matematyczne modele silników prądu stałego i silników skokowych wykorzystywane do symulowania układów napędowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3
Kod efektu	W4
Opis	Student zna zasady modelowania mechanizmów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W7
Kod efektu	W5
Opis	Student zna metodę sieci cieplnych służącą do budowania matematycznych modeli zjawisk cieplnych w obiektach technicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W7

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student umie zbudować model matematyczny i symulacyjny układu napędowego z silnikiem prądu stałego lub silnikiem skokowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi przeprowadzić symulacyjne badania zamodelowanego układu w celu sprawdzenia jego zdolności do realizacji założonej funkcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5
Kod efektu	U3
Opis	Student umie przedstawić raport dotyczący opracowania, uruchomienia i zastosowania modelu symulacyjnego układu napędowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMKM-ISP-6001
Nazwa przedmiotu	Mikrourządzenia
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
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	MTMIN-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
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	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	Wykład: Podstaw i klasyfikacje mikrouządzeń Najczęściej wykorzystywane mikrouządzenia Metody pomiaru w mikroskali: topografii, tarcia, adhezji, własności mechanicznych Modele kontaktowe: Hertz, JKR, DMT Modele tarciove: Bowden Tabor, Amonton Metody wytwarzania: fotolitografia, trawienie, napylenie Własności materiałów stosowanych w mikrouządzeniach Projektowanie: Analiza wpływu efektu skali Dobór modelu kontaktowego Projektowanie mikro-urządzenia z wykorzystaniem: biomimetyki, skalowania Projekt czystego laboratorium Projektowanie masek oraz dobór metod wytwarzania Projektowanie aktuatorów liniowych opartych o elementy piezoelektryczne.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedza na temat konstrukcji, pomiarów, wytwarzania oraz działania mikrouządzeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedza na temat konstrukcji oraz działania mikrouządzeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3
Kod efektu	W3
Opis	Student ma wiedza zasad wytwarzania oraz projektowania urządzeń mikromechanicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi opracować konstrukcję mikrouządzenia z uwzględnieniem wpływu efektu skali oraz aspektów trybologicznych oraz zaplanować wykorzystanie tych urządzeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi przeprowadzić skalowanie urządzenia, analizę funkcyjną oraz biomimetykę w celu zaprojektowania urządzenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi dobrać modele matematyczne oraz metody symulacyjne do zastosowań w projektowaniu mikrouządzeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U5
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTESP-ISP-6001
Nazwa przedmiotu	Elektroniczne techniki pomiarowe
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
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	MTMIN-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	18.00 h
Projekt	17.00 h
Wykład	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	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	Wykład: · Kwantowe wzorce wielkości elektrycznych · Zaawansowane metody pomiarów napięć · Zaawansowane metody pomiarów prądów · Pomiary impedancji · Zaawansowana funkcjonalność oscyloskopów cyfrowych · Współczesne metody pomiaru czasu i częstotliwości · Pomiary widma napięcia Projekt: · Projekt i wykonanie elektronicznego systemu pomiarowego Laboratorium: · Pomiary zniekształceń nieliniowych · Bezkontaktowy pomiar prądu · Zaawansowane metody pomiaru rezystancji · Filtry analogowe · Badanie parametrów sond oscyloskopowych · Reflektometria przewodów w dziedzinie czasu
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady działania współczesnych elektronicznych urządzeń pomiarowych, potrafi zaprojektować i wykonać elektroniczny system pomiarowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Student potrafi przeprowadzać pomiary z wykorzystaniem wybranych przyrządów pomiarowych, potrafi dobrać odpowiednie narzędzia do przedstawionego celu, potrafi przeanalizować i wyciągnąć wnioski z przeprowadzonych pomiarów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W6
Kod efektu	W3
Opis	Student potrafi opisać zasadę działania elektronicznych mierników wielkości elektrycznych. Zna ich schematy blokowe, potrafi opisać przeznaczenie wybranych układów elektronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W8
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi obsłużyć sprzęt na zajęciach laboratoryjnych, przeanalizować uzyskane wyniki w odniesieniu do zasady działania, określić źródła błędów i wyciągnąć praktyczne wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U3, MCHTR_U5, MCHTR_U6
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi zaprojektować elektroniczny system pomiarowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U5, MCHTR_U7, MCHTR_U8
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi samodzielnie zdobyć wiedzę i szczegółowe informacje potrzebne do wykonania projektu i pogłębienia wiedzy zdobywanej na laboratorium.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTESP-ISP-6003
Nazwa przedmiotu	Przemysłowa aparatura pomiarowa
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
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	MTMIN-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
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	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: Wymagania ogólne wobec przemysłowych przyrządów i przetworników pomiarowych. Pomiar ciśnienia. Pomiar temperatury. Pomiar parametrów przepływu. Pomiar poziomu i wybranych właściwości substancji. Projektowanie: Projektowanie systemu pomiarowego i dobór aparatury pomiarowej dla zadanego problemu. Laboratorium: Wyznaczanie charakterystyki przemysłowego przepływomierza na stanowisku dzwonowym. Ocena wpływu błędów instalacyjnych przy pomiarach zwężkowych. Wzorcowanie przepływomierza na stanowisku wodnym. Ocena wpływu błędów instalacyjnych przy pomiarach temperatury.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Posiada wiedzę w zakresie metrologii ciśnienia, temperatury, przepływu, parametrów fizykochemicznych, poziomu, składu substancji, zna ich parametry metrologiczne i właściwości eksploatacyjne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4, MCHTR_W6
Kod efektu	W2
Opis	Posiada wiedzę w zakresie podstaw fizycznych funkcjonowania sensorów i przetworników ciśnienia, temperatury, przepływu, poziomu, właściwości fizykochemicznych substancji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W2
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi dobrać z katalogów czujniki i przetworniki pomiarowe odpowiednie dla danego zastosowania z uwzględnieniem warunków środowiskowych i wymaganej dokładności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5, MCHTR_U6
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty związane z badaniami zjawisk zachodzących podczas przepływu. Potrafi dokonać analizy niepewności wyników pomiarów, oszacować niepewności standardowe i zsumować je.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U3, MCHTR_U5, MCHTR_U6
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi opracować schemat P&ID
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Potrafi zorganizować i uczestniczyć w pracy małego zespołu do wykonania zadania badawczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2
Kod efektu	K2
Opis	Potrafi przedstawić wyniki wykonanych prac na forum grupy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2
Kod efektu	K3
Opis	Potrafi przeanalizować dane źródłowe oraz skonsultować się w procesie planowania i wykonywania projektu.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2
---	--------------------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTESP-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Podstawy zastosowań inżynierskich OCTAVE/MATLAB
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
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	MTMIN-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
Zajęcia komputerowe	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	53	2.12
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	103	4.12 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	53

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Wykład: Istota obliczeń wektorowych i macierzowych. BLAS Zasady przygotowywania skryptów Wizualizacja i analiza danych Optymalizacja i obliczenia symboliczne Projektowanie: Optymalizacja Przetwarzanie sygnału Ćwiczenia: Zasady przygotowywania skryptów Wizualizacja i analiza danych Optymalizacja i obliczenia symboliczne
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I

Opis	Student ma wiedzę na temat metod stosowanych w obliczeniach inżynierskich, w tym obliczeń wektorowych, symbolicznych i optymalizacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę na temat sposobów zastosowania, możliwości i ograniczeń środowiska Matlab/octave w typowych obliczeniach inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W5, MCHTR_W7

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi rozwiązać inżynierskie problemy obliczeniowe w środowisku OCTAVE/MATLAB
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi przygotować i zdebugować skrypty w środowisku OCTAVE/MATLAB
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U4

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje oraz uznać znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów obliczeniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
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	MTMIN-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	MCHTR_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	MCHTR_W4
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	MCHTR_W8

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zaprojektować układ pomiarowy oraz go integrować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2
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	MCHTR_U8
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii stosowanej w sensoryce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Potrafi kreatywnie z uwzględnieniem aspektu ekonomicznego zaprojektować system pomiarowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K4

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMKM-ISP-6003
Nazwa przedmiotu	Techniki badań urządzeń precyzyjnych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
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	MTMIN-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	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	54	2.16
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	104	4.16 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	50
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	54

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Zakres i specyfika badań sprzętu precyzyjnego i drobnego. Elementy składowe stanowisk badawczych. Metody i przetworniki do wyznaczania charakterystyk statycznych i dynamicznych mikroaktywatorów: wyznaczanie właściwości statycznych i dynamicznych miniaturowych silników skokowych, mikrosilników prądu stałego - o ruchu obrotowym i liniowym, elektromagnesów szybkiego działania i pozycjonerów piezoelektrycznych. Badania miniaturowych podzespołów transmisji mocy (sprzęgieł i przekładni). Metody bezczujnikowe i bezkontaktowe. Pomiar czasu. Laboratorium: Praktyczne zapoznanie się z ww. technikami badawczymi i aparaturą pomiarową.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna właściwości techniczno-użytkowe sensorów stosowanych w badaniach i diagnostyce urządzeń mechatronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Zna zasady działania wybranych siłowników elektrycznych stosowanych w urządzeniach mechatronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W8
Kod efektu	W3
Opis	Zna metody wyznaczania właściwości statycznych i dynamicznych zespołów wykonawczych urządzeń precyzyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W6
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Umie wyznaczyć właściwości statyczne i dynamiczne urządzeń precyzyjnych i ich podzespołów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U4, MCHTR_U7
Kod efektu	U2
Opis	Umie dobrać sposób współdziałania członków zespołu laboratoryjnego podczas ćwiczeń i wspólnie zredagować poprawny raport techniczny – sprawozdanie z wykonania ćwiczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U7, MCHTR_U8
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Przedstawia posiadaną wiedzę podczas sprawdzianu wg regulaminu przedmiotu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K5
Kod efektu	K2
Opis	Podczas ćwiczeń laboratoryjnych we własnym zakresie, korzystając ze źródeł lub wiedzy innych członków zespołu doprowadza do rozwiązania postawionych zadań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K2

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	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
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	MTMIN-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	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	MCHTR_W1, MCHTR_W4
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Ma umiejętność stosowania algorytmów grafiki komputerowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Ma umiejętność projektowania prostych środowisk interaktywnych z zastosowaniem technik VR/AR.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2
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	MCHTR_K1, MCHTR_K2

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	Mechatronika
Specjalność	Techniki Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTTMU-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	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U8
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	MCHTR_U8, MCHTR_U9

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	MCHTR_K1, MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTTMU-ISP-6001
Nazwa przedmiotu	Interfejsy człowiek–maszyna (HMI) w systemach mechatronicznych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Techniki Multimedialne
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	MTTMU-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	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	58	2.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	42	1.68
Razem	100	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	42
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład (20 godzin) Przedstawiane są podstawy i definicje interfejsów człowiek–maszyna (HMI), z uwzględnieniem typów (dotykowe, głosowe, haptyczne, gestowe) oraz norm (np. ISO 11064, IEC 61508, EEMUA 191). Omawiane są zasady ergonomii (fizycznej i kognitywnej), projektowania zorientowanego na użytkownika oraz tworzenia diagramów synoptycznych (SCADA/DCS) wraz z zarządzaniem alarmami. Podkreślane są kwestie bezpieczeństwa funkcjonalnego i cyberbezpieczeństwa (IEC 62443, ISO/IEC 27001), integracji HMI w architekturze systemów mechatronicznych (PLC, SCADA) oraz trendy (BCI, AR/VR). Projekt (zajęcia praktyczne, 30 godzin) W ramach zajęć projektowych realizowane są zadania obejmujące m.in. prototypowanie paneli operatorskich, analizę ergonomii gotowych urządzeń, tworzenie wirtualnych interfejsów (CAD/CAE), testy użyteczności (A/B, eye-tracking) oraz opracowanie sterowania robotem za pomocą HMI (np. PHANTOM Omni). Badane są również aplikacje AR/VR i przygotowywane interfejsy uwzględniające zasady UX oraz wymogi bezpieczeństwa. Dzięki temu kształtowane są praktyczne kompetencje w zakresie projektowania i oceny nowoczesnych, niezawodnych interfejsów człowiek–maszyna.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie zasady budowy, działania oraz normy dotyczące interfejsów człowiek–maszyna (HMI), w tym normy IEC 61508, IEC 62443 oraz ISO 13849, a także standardy komunikacyjne (OPC UA, Modbus).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie zasady ergonomii fizycznej i kognitywnej oraz projektowania interfejsów zorientowanych na użytkownika zgodnie z normami ISO 11064 oraz EEMUA 191.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4, MCHTR_W8
Kod efektu	W3
Opis	Zna i rozumie technologie stosowane w interfejsach głosowych, haptycznych, gestowych oraz zasady wykorzystania sztucznej inteligencji w adaptacyjnych interfejsach człowiek–maszyna.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zaprojektować oraz zintegrować interfejs człowiek–maszyna w systemie mechatronicznym, uwzględniając normy bezpieczeństwa oraz zasady ergonomii fizycznej i kognitywnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U4
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi przeprowadzić analizę i ocenę użyteczności interfejsów HMI przy użyciu metod takich jak eye-tracking, testy A/B oraz analiza heurystyczna zgodnie z normami EEMUA 191 i ISO 11064.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U3, MCHTR_U7
Kod efektu	U3

Część I

Opis	Potrafi zastosować technologie AR/VR oraz BCI (Brain-Computer Interface) w projektowaniu interfejsów człowiek–maszyna oraz ocenić ich efektywność i zgodność z normami bezpieczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U6

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny przedstawionych rozwiązań oraz proponowania modyfikacji, uznając znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych związanych z interfejsami człowiek–maszyna.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2
Kod efektu	K2
Opis	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz norm bezpieczeństwa w projektowaniu i eksploatacji interfejsów HMI, w tym ochrony danych użytkowników zgodnie z normami IEC 62443 oraz ISO/IEC 27001.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K5

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTTMU-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Realizacja montażu i color grading obrazu filmowego
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Techniki Multimedialne
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	MTTMU-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	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	45	1.80
Razem	100	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	45
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wykład: 1. Podstawowe narzędzia montażowe 2. Bezpieczeństwo pracy z plikami i kodekami 3. Rytm i timing czyli esencja montażu 4. Tzw. efekty montażowe czyli jak nie dać się ośmieszyć 5. Montaż ścieżki dźwiękowej (efekty synchroniczne, boczne, etc.) 6. Rodzaje montażu (linearny, równoległy, skojarzeniowy, kontrapunktowy, etc.) 8. Podstawy konstrukcji montażowych 9. Jak montować gdy realizator dostarczył niekompletny lub zły materiał wyjściowy 10. Podstawy korekty barwnej obrazu - color grading 11. Podstawy efektów specjalnych (VFX-CGI) 12. Wpływ AI na rozwój narzędzi montażowych Projekt: 1. Samodzielne przygotowanie scenariusza filmu na potrzeby mediów społecznościowych. 2. Realizacja materiałów wyjściowych do montażu. Laboratorium: 1. Samodzielny montaż zróżnicowanych form filmowych do mediów społecznościowych. 2. Samodzielny montaż sceny fabularnej/ dokumentalnej z dostarczonego materiału z plan
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna i rozumie zasady działania oraz budowę programów do montażu wideo oraz narzędzi do color gradingu, w tym formaty plików, kodeki oraz profile kolorów stosowane w produkcji filmowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W5
Kod efektu	W2
Opis	Zna i rozumie zasady montażu filmowego, w tym różne techniki montażu (linearny, równoległy, skojarzeniowy) oraz wpływ rytmu i timingu na narrację filmową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4
Kod efektu	W3
Opis	Zna i rozumie podstawy prawne związane z produkcją i montażem filmowym, w tym prawa autorskie, licencje oraz zgodę na wykorzystanie wizerunku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W10
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi samodzielnie dobrać i skonfigurować sprzęt oraz oprogramowanie do montażu filmowego, w tym ustawienia kodeków, formatów plików oraz zarządzanie kolorami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi samodzielnie dobrać i skonfigurować sprzęt oraz oprogramowanie do montażu filmowego, w tym ustawienia kodeków, formatów plików oraz zarządzanie kolorami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U6
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi przygotować materiały filmowe do publikacji w różnych kanałach (telewizja, internet, media społecznościowe), uwzględniając wymagania techniczne oraz optymalizację plików.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U3
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1

Część I	
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny własnych projektów filmowych oraz prac innych osób, uwzględniając aspekty techniczne, estetyczne oraz etyczne, a także do przyjmowania konstruktywnej krytyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Student zna uwarunkowania swojego funkcjonowania w zespole postprodukcyjnym oraz potrafi budować pozytywne relacje z reżyserem i producentem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K2
Kod efektu	K3
Opis	Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz praw autorskich w zakresie tworzenia i publikowania materiałów filmowych oraz wykorzystania materiałów generowanych przez AI.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K5

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTTMU-ISP-6003
Nazwa przedmiotu	Współczesne zastosowania AI
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Techniki Multimedialne
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	MTTMU-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	20.00 h
Zajęcia komputerowe	20.00 h
Wykład	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	<p>Blok 1: Identyfikacja i śledzenie obiektów Wykład (2h): Opis trzech wybranych modeli AI realizujących śledzenie obiektów. Ćwiczenia komputerowe (4h): Instalacja i uruchomienie wybranego modelu AI do śledzenia obiektów. Przetworzenie własnego materiału wideo i zapisanie wyniku rozpoznawania do pliku. Projekt (4h): Implementacja aplikacji integrującej wybrany model AI z kamerą oraz przekazywanie wyników rozpoznawania do zewnętrznego serwera. Blok 2: Rozpoznawanie i generowanie mowy Wykład (2h): Opis wybranych modeli AI realizujących rozpoznawanie i syntezę mowy. Ćwiczenia komputerowe (4h): Instalacja/Połączenie i uruchomienie/komunikacja wybranego modelu AI do rozpoznawania i syntezy mowy. Przetworzenie własnego głosu i synteza rozpoznanego testu w innym języku. Projekt (4h): Implementacja aplikacji integrującej wybrany model AI z programem do edycji testu z funkcjonalnością dyktowania i czytania treści w dwóch różnych językach. Blok 3: Tworzenie dziedzinowych ekspertów AI Wykład (2h): Opis wybranych modeli LLM i ich funkcjonalności związanych z generowaniem modeli eksperckich. Ćwiczenia komputerowe (4h): Przeprowadzenie procesu tworzenia eksperckiego modelu LLM w wybranym zakresie inżynierskim. Projekt (4h): Implementacja aplikacji eksperckiej z wybranego zakresu inżynierskiego z funkcjonalnością sprawdzania poprawności raportów. Blok 4: Promptowanie LLM w zadaniach tworzenia skryptów przetwarzających dane z pomiarów Wykład (2h): Opis technik promptowania LLM w zadaniach tworzenia skryptów przetwarzających dane z pomiarów Ćwiczenia komputerowe (4h): Przeprowadzenie procesu automatyzacji tworzenia skryptu do przetwarzania danych czasowych (1D) oraz obrazowych (2D). Projekt (4h): Implementacja aplikacji do przetwarzania danych obrazowych w 90% utworzonej na podstawie promptowania modeli LLM. Blok 5: Wybrane aspekty śledzenia ruchu człowieka na podstawie wideo Wykład (2h): Opis technik i modeli śledzenia ruchu ciała i twarzy człowieka Ćwiczenia komputerowe (4h): Śledzenie znaczników i szkieletu z wykorzystaniem OpenCV oraz wybranych modeli AI Projekt (4h): Implementacja aplikacji do wyznaczania szkieletu ciała człowieka lub znaczników na twarzy na podstawie nagrania wideo.</p>
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę ogólną i szczegółową w zakresie podstawowych zastosowań modeli AI
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W5
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Ma umiejętność stosowania w praktyce współczesnych rozwiązań AI
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U4
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Rozumie, że w zakresie stosowania modeli AI wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2

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	Mechatronika
Specjalność	Techniki Multimedialne
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	MTTMU-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	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	MCHTR_W1, MCHTR_W4
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Ma umiejętność stosowania algorytmów grafiki komputerowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5
Kod efektu	U2
Opis	Ma umiejętność projektowania prostych środowisk interaktywnych z zastosowaniem technik VR/AR.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2
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	MCHTR_K1, MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTIFO-ISP-4001
Nazwa przedmiotu	Optyka instrumentalna
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Techniki Multimedialne
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	MTTMU-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
Zajęcia komputerowe	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: Fale elektromagnetyczne Współczynnik załamania + materiały optyczne; Podstawowe zjawiska fizyczne – absorpcja, odbicie, załamanie; Układ optyczny doskonały i rzeczywisty; Geometryczna metoda wyznaczania obrazu dla dowolnego układu optycznego na podstawie położenia płaszczyzn głównych i ognisk; Układ optyczny złożony Podstawowe elementy optyczne Bieg promienia przez układ optyczny Aberracje geometryczne Elementy optyki fizjologicznej Podstawowe układy optyczne Zajęcia komputerowe w 5 blokach po 2 godziny 1. Geometryczna metoda wyznaczania obrazu dla dowolnego układu optycznego na podstawie położenia płaszczyzn głównych i ognisk – symulacje dla różnych parametrów układów; 2. Mapowanie przestrzeni i położenie obrazu dla układu cienkosoczewkowego - symulacje dla różnych parametrów układów; 3. Układ optyczny złożony - symulacje dla różnych parametrów układów; Układ optyczny rzeczywisty – symulacje dla różnych krzywizn, współczynników załamania i kątów padania; 4. Bieg promienia przez układ optyczny – symulacje optyczne - promień polowy i aperturowy, głębia ostrości, paralaksa; 5. Aberracje geometryczne – symulacje zabberowanej plamki; Podstawowe układy optyczne – symulacje przy różnych parametrach; Laboratorium w 5 blokach po 3 godziny: Podstawowe układy optyczne – mikroskop Podstawowe układy optyczne – luneta Podstawowe układy optyczne – projektor</p>
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę z zakresu odwzorowania optycznego z zastosowaniem optyki geometrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W2, MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę z zakresu podstawowych elementów optycznych i ich parametrów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W2, MCHTR_W3, MCHTR_W4
Kod efektu	W3
Opis	Student ma wiedzę z zakresu podstawowych układów optycznych i ich parametrów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W2, MCHTR_W3, MCHTR_W4
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać elementy optyczne do zadanego zastosowania obrazującego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7

Część I

Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wykorzystując posiadaną wiedzę zweryfikować parametry układów optycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi wykorzystując posiadaną wiedzę zamodelować pracę podstawowych elementów optycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest w stanie krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie i zaproponować modyfikacje oraz uznać znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych dla zagadnień optyki geometrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K2

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTESP-ISP-4001
Nazwa przedmiotu	Systemy badań nieniszczących
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Techniki Multimedialne
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	MTTMU-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

Treści kształcenia	Wykład: Materiały i obiekty badane, nieciągłości materiałów. Badania wizualne. Badania penetracyjne. Metoda ultradźwiękowa. Metoda prądów wirowych. Metoda magnetyczna Wibroakustyka Laboratorium: Laboratorium 1: Metoda wizualna, metoda penetracyjna, metoda magnetyczno-proszkowa. Laboratorium 2: Metoda ultradźwiękowa. Laboratorium 3: Metoda prądów wirowych Laboratorium 4: Termografia. Metoda emisji akustycznej. Laboratorium 5: Metoda spadku potencjałów. Pomiary grubości i warstw.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna wybrane metody badań nieniszczących. Zna cel wykonywania badań nieniszczących.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3
Kod efektu	W2
Opis	Zna metody i techniki badań nieniszczących różnych materiałów i obiektów, zarówno w procesach ich produkcji i w eksploatacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W6
Kod efektu	W3
Opis	Zna fizykę zjawisk wykorzystywanych w metodach badań nieniszczących.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W2

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Umie wykorzystując posiadaną wiedzę formułować i rozwiązywać problemy w obszarze badań nieniszczących.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1
Kod efektu	U2
Opis	Umie wykorzystując posiadana wiedzę dobrać metodę badań nieniszczących i dobrać odpowiednio przyrząd pomiarowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U4, MCHTR_U5
Kod efektu	U3
Opis	Umie pracować w zespole. Umie planować i organizować pracę.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U8

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi krytycznie ocenić przedstawione rozwiązanie zarówno własne lub zespołu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1
Kod efektu	K2
Opis	Potrafi zaproponować rozwiązanie problemu z wykorzystaniem nabytej wiedzy, poszerzać ją i konsultować. .
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K2
Kod efektu	K3
Opis	Potrafi dobrać metody badań nieniszczących uwzględniając etykę: ochronę ludzi oraz środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Elektroniczne Systemy Pomiarowe
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTESP-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	MCHTR_W5, MCHTR_W6

Część I

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi samodzielnie rozwiązać problem o charakterze inżynierskim, potrafi poszukiwać i integrować informację
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student jest gotów do oceny posiadanej wiedzy, uznawania znaczenia wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2, MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Elektroniczne Systemy Pomiarowe
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTESP-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	MCHTR_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	MCHTR_U1, MCHTR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Aktywnie podchodzi do wykonania powierzonych zadań, realizuje je sumiennie i terminowo.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Elektroniczne Systemy Pomiarowe
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTESP-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	MCHTR_W9
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	MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U7, MCHTR_U9
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	MCHTR_K1, MCHTR_K3

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTESP-ISP-7001
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Elektroniczne Systemy Pomiarowe
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTESP-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	<ol style="list-style-type: none">1. Przygotowanie prezentacji dotyczącej realizowanej pracy dyplomowej2. Prezentacja podstawowych założeń związanych z wybranym tematem pracy inżynierskiej3. Omówienie zagadnień związanych z egzaminem dyplomowym4. 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
--------------------	--

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna aktualny stan techniki i tendencje rozwojowe dotyczące wybranego tematu dyplomu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W9

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	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U7, MCHTR_U9

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	MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Elektroniczne Systemy Pomiarowe
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTESP-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	MCHTR_W11, MCHTR_W9

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	MCHTR_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do podejmowania różnych ról społecznych w pracy zawodowej inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K3, MCHTR_K4, MCHTR_K5

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTINR-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Sztuczna inteligencja w praktyce
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Elektroniczne Systemy Pomiarowe
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	MTESP-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

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Podstawy sztucznej inteligencji: wprowadzenie do AI, jej historia i zastosowania. Techniki uczenia maszynowego: podstawowe metody i algorytmy. Przetwarzanie danych: przygotowanie i analiza danych. Przetwarzanie obrazów: techniki analizy i rozpoznawania obrazów. Przetwarzanie języka naturalnego: podstawy analizy tekstu i języka. Przetwarzanie wideo: metody analizy i interpretacji strumieni wideo. Integracja z systemami IoT: zastosowania AI w analizie danych z urządzeń IoT. Projektowanie: Projektowanie i implementacja inteligentnych systemów wykorzystujących techniki sztucznej inteligencji do przetwarzania danych w tym: obrazów, języka naturalnego i strumieni wideo. Studenci będą pracować nad praktycznymi projektami, które obejmują analizę i interpretację danych z różnych źródeł, w tym urządzeń IoT. W ramach projektowania studenci będą tworzyć modele uczenia maszynowego, implementować algorytmy przetwarzania obrazów i języka, oraz integrować te rozwiązania z systemami IoT. Nauczą się również oceniać wydajność i skuteczność zaprojektowanych systemów oraz wizualizować wyniki analiz.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą podstawowych technik sztucznej inteligencji i ich zastosowań. Wie jak tworzyć modele AI, takie jak sieci neuronowe i algorytmy głębokiego uczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę jak za pomocą sztucznej inteligencji przetwarzać i analizować dane takie jak obrazy, video czy język naturalny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować i zbudować inteligentne systemy do przetwarzania danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U7
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi tworzyć i trenować modele uczenia maszynowego oraz oceniać ich wydajność.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi analizować i interpretować obrazy oraz strumienie wideo, stosując odpowiednie algorytmy. Potrafi wizualizować wyniki analiz oraz interpretować je.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U7
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić zaproponowane rozwiązania w zakresie projektowania i implementacji rozwiązania bazującego na sztucznej inteligencji. Umie proponować modyfikacje i ulepszenia istniejących rozwiązań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1

Część I

Kod efektu	K2
Opis	Student potrafi efektywnie komunikować się w zakresie technicznym, prezentując wyniki swojej pracy i argumentując wybrane rozwiązania. Umie współpracować w zespole. Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia swoich umiejętności w dynamicznie rozwijającej się rzeczywistości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Internet Rzeczy
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTIRZ-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	MCHTR_W5, MCHTR_W6

Część I

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi samodzielnie rozwiązać problem o charakterze inżynierskim, potrafi poszukiwać i integrować informację
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student jest gotów do oceny posiadanej wiedzy, uznawania znaczenia wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2, MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Internet Rzeczy
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTIRZ-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	MCHTR_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	MCHTR_U1, MCHTR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Aktywnie podchodzi do wykonania powierzonych zadań, realizuje je sumiennie i terminowo.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Internet Rzeczy
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTIRZ-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	MCHTR_W9
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	MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U7, MCHTR_U9
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	MCHTR_K1, MCHTR_K3

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTINR-ISP-7001
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Internet Rzeczy
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTIRZ-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	<ol style="list-style-type: none">1. Przygotowanie prezentacji dotyczącej realizowanej pracy dyplomowej2. Prezentacja podstawowych założeń związanych z wybranym tematem pracy inżynierskiej3. Omówienie zagadnień związanych z egzaminem dyplomowym4. 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
--------------------	--

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna aktualny stan techniki i tendencje rozwojowe dotyczące wybranego tematu dyplomu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W9

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	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U7, MCHTR_U9

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	MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Internet Rzeczy
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTIRZ-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	MCHTR_W11, MCHTR_W9

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	MCHTR_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do podejmowania różnych ról społecznych w pracy zawodowej inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K3, MCHTR_K4, MCHTR_K5

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTIFO-ISP-5003
Nazwa przedmiotu	Podstawy fotoniki
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Internet Rzeczy
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	MTIRZ-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

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	Właściwości światła – fale elektromagnetyczne, różne modele światła Interferencja – interferencja jedno i dwuwieżkowa, interferometry z podziałem czoła fali i amplitudy Optyka cienkich warstw – powłoki AR i zwierciadlane, filtry interferencyjne Dyfrakcja – Fresnela, Fraunhofera, płytka strefowa Fresnela, zjawisko samoobrazowania Holografia – zapis i odwzorowanie fal, różne konfiguracje holograficzne Koherencja – czasowa i przestrzenna, twierdzenie Van Citterta-Zernike Obrazowanie – obrazowanie jako system liniowy, wpływ koherencji światła Polaryzacja – macierze Jonesa, Stokesa, dwójłomność, płytki opóźniające
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student zna podstawy teoretyczne interferencji, dyfrakcji, koherencji i polaryzacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W1, MCHTR_W10
Kod efektu	W2
Opis	Student zna zasadę działania podstawowych urządzeń optycznych i fotonicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4
Kod efektu	W3
Opis	Student zna zasady doboru odpowiednich narzędzi do danego zadania inżynierskiego z zakresu optyki i fotoniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W6, MCHTR_W7
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu podstaw fotoniki w praktyce inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi w zespole rozwiązywać problemy inżynierskie związane z fotoniką.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U8
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje dotyczące zagadnień fotonicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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 optyki i fotoniki. Potrafi pracować w zespole podczas prowadzenia doświadczeń i wnioskowania. Potrafi planować pracę indywidualną i zespołową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1

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	Mechatronika
Specjalność	Inżynieria Fotoniczna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTIFO-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	MCHTR_W5, MCHTR_W6

Część I

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi samodzielnie rozwiązać problem o charakterze inżynierskim, potrafi poszukiwać i integrować informację
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student jest gotów do oceny posiadanej wiedzy, uznawania znaczenia wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2, MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Inżynieria Fotoniczna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTIFO-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	MCHTR_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	MCHTR_U1, MCHTR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Aktywnie podchodzi do wykonania powierzonych zadań, realizuje je sumiennie i terminowo.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K5

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTIFO-ISP-7001
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Inżynieria Fotoniczna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTIFO-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	<ol style="list-style-type: none">1. Przygotowanie prezentacji dotyczącej realizowanej pracy dyplomowej2. Prezentacja podstawowych założeń związanych z wybranym tematem pracy inżynierskiej3. Omówienie zagadnień związanych z egzaminem dyplomowym4. 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
--------------------	--

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna aktualny stan techniki i tendencje rozwojowe dotyczące wybranego tematu dyplomu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W9

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	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U7, MCHTR_U9

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	MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Inżynieria Fotoniczna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTIFO-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	MCHTR_W9
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	MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U7, MCHTR_U9
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	MCHTR_K1, MCHTR_K3

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	Mechatronika
Specjalność	Inżynieria Fotoniczna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTIFO-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	MCHTR_W11, MCHTR_W9

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	MCHTR_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do podejmowania różnych ról społecznych w pracy zawodowej inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K3, MCHTR_K4, MCHTR_K5

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTINR-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Sztuczna inteligencja w praktyce
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Inżynieria Fotoniczna
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	MTIFO-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

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Podstawy sztucznej inteligencji: wprowadzenie do AI, jej historia i zastosowania. Techniki uczenia maszynowego: podstawowe metody i algorytmy. Przetwarzanie danych: przygotowanie i analiza danych. Przetwarzanie obrazów: techniki analizy i rozpoznawania obrazów. Przetwarzanie języka naturalnego: podstawy analizy tekstu i języka. Przetwarzanie wideo: metody analizy i interpretacji strumieni wideo. Integracja z systemami IoT: zastosowania AI w analizie danych z urządzeń IoT. Projektowanie: Projektowanie i implementacja inteligentnych systemów wykorzystujących techniki sztucznej inteligencji do przetwarzania danych w tym: obrazów, języka naturalnego i strumieni wideo. Studenci będą pracować nad praktycznymi projektami, które obejmują analizę i interpretację danych z różnych źródeł, w tym urządzeń IoT. W ramach projektowania studenci będą tworzyć modele uczenia maszynowego, implementować algorytmy przetwarzania obrazów i języka, oraz integrować te rozwiązania z systemami IoT. Nauczą się również oceniać wydajność i skuteczność zaprojektowanych systemów oraz wizualizować wyniki analiz.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą podstawowych technik sztucznej inteligencji i ich zastosowań. Wie jak tworzyć modele AI, takie jak sieci neuronowe i algorytmy głębokiego uczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę jak za pomocą sztucznej inteligencji przetwarzać i analizować dane takie jak obrazy, video czy język naturalny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować i zbudować inteligentne systemy do przetwarzania danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U7
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi tworzyć i trenować modele uczenia maszynowego oraz oceniać ich wydajność.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi analizować i interpretować obrazy oraz strumienie wideo, stosując odpowiednie algorytmy. Potrafi wizualizować wyniki analiz oraz interpretować je.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U7
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić zaproponowane rozwiązania w zakresie projektowania i implementacji rozwiązania bazującego na sztucznej inteligencji. Umie proponować modyfikacje i ulepszenia istniejących rozwiązań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1

Część I

Kod efektu	K2
Opis	Student potrafi efektywnie komunikować się w zakresie technicznym, prezentując wyniki swojej pracy i argumentując wybrane rozwiązania. Umie współpracować w zespole. Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia swoich umiejętności w dynamicznie rozwijającej się rzeczywistości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMGO-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	MCHTR_W5, MCHTR_W6

Część I

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi samodzielnie rozwiązać problem o charakterze inżynierskim, potrafi poszukiwać i integrować informację
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student jest gotów do oceny posiadanej wiedzy, uznawania znaczenia wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2, MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMGO-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	MCHTR_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	MCHTR_U1, MCHTR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Aktywnie podchodzi do wykonania powierzonych zadań, realizuje je sumiennie i terminowo.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMGO-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	MCHTR_W9
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	MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U7, MCHTR_U9
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	MCHTR_K1, MCHTR_K3

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMTG-ISP-7001
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMGO-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	<ol style="list-style-type: none">1. Przygotowanie prezentacji dotyczącej realizowanej pracy dyplomowej2. Prezentacja podstawowych założeń związanych z wybranym tematem pracy inżynierskiej3. Omówienie zagadnień związanych z egzaminem dyplomowym4. 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
--------------------	--

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna aktualny stan techniki i tendencje rozwojowe dotyczące wybranego tematu dyplomu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W9

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	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U7, MCHTR_U9

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	MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMGO-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	MCHTR_W11, MCHTR_W9

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	MCHTR_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do podejmowania różnych ról społecznych w pracy zawodowej inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K3, MCHTR_K4, MCHTR_K5

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTINR-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Sztuczna inteligencja w praktyce
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Metrologia Geometryczna
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	MTMGO-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

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Podstawy sztucznej inteligencji: wprowadzenie do AI, jej historia i zastosowania. Techniki uczenia maszynowego: podstawowe metody i algorytmy. Przetwarzanie danych: przygotowanie i analiza danych. Przetwarzanie obrazów: techniki analizy i rozpoznawania obrazów. Przetwarzanie języka naturalnego: podstawy analizy tekstu i języka. Przetwarzanie wideo: metody analizy i interpretacji strumieni wideo. Integracja z systemami IoT: zastosowania AI w analizie danych z urządzeń IoT. Projektowanie: Projektowanie i implementacja inteligentnych systemów wykorzystujących techniki sztucznej inteligencji do przetwarzania danych w tym: obrazów, języka naturalnego i strumieni wideo. Studenci będą pracować nad praktycznymi projektami, które obejmują analizę i interpretację danych z różnych źródeł, w tym urządzeń IoT. W ramach projektowania studenci będą tworzyć modele uczenia maszynowego, implementować algorytmy przetwarzania obrazów i języka, oraz integrować te rozwiązania z systemami IoT. Nauczą się również oceniać wydajność i skuteczność zaprojektowanych systemów oraz wizualizować wyniki analiz.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą podstawowych technik sztucznej inteligencji i ich zastosowań. Wie jak tworzyć modele AI, takie jak sieci neuronowe i algorytmy głębokiego uczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę jak za pomocą sztucznej inteligencji przetwarzać i analizować dane takie jak obrazy, video czy język naturalny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować i zbudować inteligentne systemy do przetwarzania danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U7
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi tworzyć i trenować modele uczenia maszynowego oraz oceniać ich wydajność.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi analizować i interpretować obrazy oraz strumienie wideo, stosując odpowiednie algorytmy. Potrafi wizualizować wyniki analiz oraz interpretować je.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U7
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić zaproponowane rozwiązania w zakresie projektowania i implementacji rozwiązania bazującego na sztucznej inteligencji. Umie proponować modyfikacje i ulepszenia istniejących rozwiązań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1

Część I

Kod efektu	K2
Opis	Student potrafi efektywnie komunikować się w zakresie technicznym, prezentując wyniki swojej pracy i argumentując wybrane rozwiązania. Umie współpracować w zespole. Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia swoich umiejętności w dynamicznie rozwijającej się rzeczywistości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMKM-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	MCHTR_W5, MCHTR_W6

Część I

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi samodzielnie rozwiązać problem o charakterze inżynierskim, potrafi poszukiwać i integrować informację
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student jest gotów do oceny posiadanej wiedzy, uznawania znaczenia wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2, MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMKM-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	MCHTR_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	MCHTR_U1, MCHTR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Aktywnie podchodzi do wykonania powierzonych zadań, realizuje je sumiennie i terminowo.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMKM-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	MCHTR_W9
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	MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U7, MCHTR_U9
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	MCHTR_K1, MCHTR_K3

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMKM-ISP-7001
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMKM-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	<ol style="list-style-type: none">1. Przygotowanie prezentacji dotyczącej realizowanej pracy dyplomowej2. Prezentacja podstawowych założeń związanych z wybranym tematem pracy inżynierskiej3. Omówienie zagadnień związanych z egzaminem dyplomowym4. 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
--------------------	--

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna aktualny stan techniki i tendencje rozwojowe dotyczące wybranego tematu dyplomu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W9

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	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U7, MCHTR_U9

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	MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMKM-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	MCHTR_W11, MCHTR_W9

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	MCHTR_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do podejmowania różnych ról społecznych w pracy zawodowej inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K3, MCHTR_K4, MCHTR_K5

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTINR-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Sztuczna inteligencja w praktyce
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikromechanika
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	MTMKM-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

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Podstawy sztucznej inteligencji: wprowadzenie do AI, jej historia i zastosowania. Techniki uczenia maszynowego: podstawowe metody i algorytmy. Przetwarzanie danych: przygotowanie i analiza danych. Przetwarzanie obrazów: techniki analizy i rozpoznawania obrazów. Przetwarzanie języka naturalnego: podstawy analizy tekstu i języka. Przetwarzanie wideo: metody analizy i interpretacji strumieni wideo. Integracja z systemami IoT: zastosowania AI w analizie danych z urządzeń IoT. Projektowanie: Projektowanie i implementacja inteligentnych systemów wykorzystujących techniki sztucznej inteligencji do przetwarzania danych w tym: obrazów, języka naturalnego i strumieni wideo. Studenci będą pracować nad praktycznymi projektami, które obejmują analizę i interpretację danych z różnych źródeł, w tym urządzeń IoT. W ramach projektowania studenci będą tworzyć modele uczenia maszynowego, implementować algorytmy przetwarzania obrazów i języka, oraz integrować te rozwiązania z systemami IoT. Nauczą się również oceniać wydajność i skuteczność zaprojektowanych systemów oraz wizualizować wyniki analiz.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą podstawowych technik sztucznej inteligencji i ich zastosowań. Wie jak tworzyć modele AI, takie jak sieci neuronowe i algorytmy głębokiego uczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę jak za pomocą sztucznej inteligencji przetwarzać i analizować dane takie jak obrazy, video czy język naturalny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować i zbudować inteligentne systemy do przetwarzania danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U7
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi tworzyć i trenować modele uczenia maszynowego oraz oceniać ich wydajność.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi analizować i interpretować obrazy oraz strumienie wideo, stosując odpowiednie algorytmy. Potrafi wizualizować wyniki analiz oraz interpretować je.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U7
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić zaproponowane rozwiązania w zakresie projektowania i implementacji rozwiązania bazującego na sztucznej inteligencji. Umie proponować modyfikacje i ulepszenia istniejących rozwiązań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1

Część I

Kod efektu	K2
Opis	Student potrafi efektywnie komunikować się w zakresie technicznym, prezentując wyniki swojej pracy i argumentując wybrane rozwiązania. Umie współpracować w zespole. Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia swoich umiejętności w dynamicznie rozwijającej się rzeczywistości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMIN-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	MCHTR_W5, MCHTR_W6

Część I

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi samodzielnie rozwiązać problem o charakterze inżynierskim, potrafi poszukiwać i integrować informację
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student jest gotów do oceny posiadanej wiedzy, uznawania znaczenia wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2, MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMIN-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	MCHTR_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	MCHTR_U1, MCHTR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Aktywnie podchodzi do wykonania powierzonych zadań, realizuje je sumiennie i terminowo.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMIN-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	MCHTR_W9
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	MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U7, MCHTR_U9
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	MCHTR_K1, MCHTR_K3

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTMIN-ISP-7001
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMIN-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	
Seminarium 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	<ol style="list-style-type: none"> 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
--------------------	--

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna aktualny stan techniki i tendencje rozwojowe dotyczące wybranego tematu dyplomu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W9

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	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U7, MCHTR_U9

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	MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTMIN-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	MCHTR_W11, MCHTR_W9

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	MCHTR_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do podejmowania różnych ról społecznych w pracy zawodowej inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K3, MCHTR_K4, MCHTR_K5

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTINR-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Sztuczna inteligencja w praktyce
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Mikrotechnologie i nanotechnologie
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	MTMIN-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

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Podstawy sztucznej inteligencji: wprowadzenie do AI, jej historia i zastosowania. Techniki uczenia maszynowego: podstawowe metody i algorytmy. Przetwarzanie danych: przygotowanie i analiza danych. Przetwarzanie obrazów: techniki analizy i rozpoznawania obrazów. Przetwarzanie języka naturalnego: podstawy analizy tekstu i języka. Przetwarzanie wideo: metody analizy i interpretacji strumieni wideo. Integracja z systemami IoT: zastosowania AI w analizie danych z urządzeń IoT. Projektowanie: Projektowanie i implementacja inteligentnych systemów wykorzystujących techniki sztucznej inteligencji do przetwarzania danych w tym: obrazów, języka naturalnego i strumieni wideo. Studenci będą pracować nad praktycznymi projektami, które obejmują analizę i interpretację danych z różnych źródeł, w tym urządzeń IoT. W ramach projektowania studenci będą tworzyć modele uczenia maszynowego, implementować algorytmy przetwarzania obrazów i języka, oraz integrować te rozwiązania z systemami IoT. Nauczą się również oceniać wydajność i skuteczność zaprojektowanych systemów oraz wizualizować wyniki analiz.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą podstawowych technik sztucznej inteligencji i ich zastosowań. Wie jak tworzyć modele AI, takie jak sieci neuronowe i algorytmy głębokiego uczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę jak za pomocą sztucznej inteligencji przetwarzać i analizować dane takie jak obrazy, video czy język naturalny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować i zbudować inteligentne systemy do przetwarzania danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U7
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi tworzyć i trenować modele uczenia maszynowego oraz oceniać ich wydajność.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi analizować i interpretować obrazy oraz strumienie wideo, stosując odpowiednie algorytmy. Potrafi wizualizować wyniki analiz oraz interpretować je.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U7
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić zaproponowane rozwiązania w zakresie projektowania i implementacji rozwiązania bazującego na sztucznej inteligencji. Umie proponować modyfikacje i ulepszenia istniejących rozwiązań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1

Część I

Kod efektu	K2
Opis	Student potrafi efektywnie komunikować się w zakresie technicznym, prezentując wyniki swojej pracy i argumentując wybrane rozwiązania. Umie współpracować w zespole. Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia swoich umiejętności w dynamicznie rozwijającej się rzeczywistości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_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	Mechatronika
Specjalność	Techniki Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTTMU-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	MCHTR_W5, MCHTR_W6

Część I

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi samodzielnie rozwiązać problem o charakterze inżynierskim, potrafi poszukiwać i integrować informację
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U5, MCHTR_U6, MCHTR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student jest gotów do oceny posiadanej wiedzy, uznawania znaczenia wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K2, MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Techniki Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTTMU-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	MCHTR_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	MCHTR_U1, MCHTR_U7

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Aktywnie podchodzi do wykonania powierzonych zadań, realizuje je sumiennie i terminowo.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Techniki Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTTMU-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	MCHTR_W9
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	MCHTR_U3, MCHTR_U4, MCHTR_U7, MCHTR_U9
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	MCHTR_K1, MCHTR_K3

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTTMU-ISP-7001
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Techniki Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTTMU-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	<ol style="list-style-type: none">1. Przygotowanie prezentacji dotyczącej realizowanej pracy dyplomowej2. Prezentacja podstawowych założeń związanych z wybranym tematem pracy inżynierskiej3. Omówienie zagadnień związanych z egzaminem dyplomowym4. 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
--------------------	--

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna aktualny stan techniki i tendencje rozwojowe dotyczące wybranego tematu dyplomu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W9

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	MCHTR_U2, MCHTR_U3, MCHTR_U7, MCHTR_U9

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	MCHTR_K5

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	Mechatronika
Specjalność	Techniki Multimedialne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MTTMU-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	MCHTR_W11, MCHTR_W9

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	MCHTR_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest gotów do podejmowania różnych ról społecznych w pracy zawodowej inżyniera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1, MCHTR_K3, MCHTR_K4, MCHTR_K5

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	114A-MTINR-ISP-6002
Nazwa przedmiotu	Sztuczna inteligencja w praktyce
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalność	Techniki Multimedialne
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	MTTMU-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

Część I

Treści kształcenia	Wykład: Podstawy sztucznej inteligencji: wprowadzenie do AI, jej historia i zastosowania. Techniki uczenia maszynowego: podstawowe metody i algorytmy. Przetwarzanie danych: przygotowanie i analiza danych. Przetwarzanie obrazów: techniki analizy i rozpoznawania obrazów. Przetwarzanie języka naturalnego: podstawy analizy tekstu i języka. Przetwarzanie wideo: metody analizy i interpretacji strumieni wideo. Integracja z systemami IoT: zastosowania AI w analizie danych z urządzeń IoT. Projektowanie: Projektowanie i implementacja inteligentnych systemów wykorzystujących techniki sztucznej inteligencji do przetwarzania danych w tym: obrazów, języka naturalnego i strumieni wideo. Studenci będą pracować nad praktycznymi projektami, które obejmują analizę i interpretację danych z różnych źródeł, w tym urządzeń IoT. W ramach projektowania studenci będą tworzyć modele uczenia maszynowego, implementować algorytmy przetwarzania obrazów i języka, oraz integrować te rozwiązania z systemami IoT. Nauczą się również oceniać wydajność i skuteczność zaprojektowanych systemów oraz wizualizować wyniki analiz.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą podstawowych technik sztucznej inteligencji i ich zastosowań. Wie jak tworzyć modele AI, takie jak sieci neuronowe i algorytmy głębokiego uczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W4
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę jak za pomocą sztucznej inteligencji przetwarzać i analizować dane takie jak obrazy, video czy język naturalny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_W3, MCHTR_W4
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować i zbudować inteligentne systemy do przetwarzania danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U7
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi tworzyć i trenować modele uczenia maszynowego oraz oceniać ich wydajność.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U4
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi analizować i interpretować obrazy oraz strumienie wideo, stosując odpowiednie algorytmy. Potrafi wizualizować wyniki analiz oraz interpretować je.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_U1, MCHTR_U2, MCHTR_U7
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić zaproponowane rozwiązania w zakresie projektowania i implementacji rozwiązania bazującego na sztucznej inteligencji. Umie proponować modyfikacje i ulepszenia istniejących rozwiązań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K1

Część I

Kod efektu	K2
Opis	Student potrafi efektywnie komunikować się w zakresie technicznym, prezentując wyniki swojej pracy i argumentując wybrane rozwiązania. Umie współpracować w zespole. Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia swoich umiejętności w dynamicznie rozwijającej się rzeczywistości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	MCHTR_K2