

EFEKTY UCZENIA SIĘ

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

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

Kod efektu	Opis efektu	Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk PRK	Odniesienie do charakterystyk II stopnia PRK
------------	-------------	---	--

Wiedza			
AIR_IIST_K_W01	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki obejmującą elementy matematyki dyskretnej i stosowanej niezbędnej do: a) modelowania i analizy podzespołów i urządzeń mechatronicznych; b) modelowania i analizy systemów mechatronicznych; c) identyfikacji właściwości dynamicznych układów optymalizacji.	P7U_W	I_P7S_WG_O
AIR_IIST_K_W02	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie fizyki współczesnej, w szczególności fizyki mikroświata i fizyki ciała stałego.	P7U_W	I_P7S_WG_O
AIR_IIST_K_W03	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie struktury systemów mechatronicznych i jej odmian oraz sposobu postępowania przy projektowaniu takich systemów.	P7U_W	I_P7S_WG_O
AIR_IIST_K_W04	Posiada wiedzę z zakresu teorii i metod optymalizacji.	P7U_W	I_P7S_WG_O
AIR_IIST_K_W05	Zna podstawowe narzędzia wykorzystywane w optymalizacji numerycznej.	P7U_W	I_P7S_WG_O
AIR_IIST_K_W06	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie modelowania i symulacji komputerowych układów dynamicznych	P7U_W	I_P7S_WG_O
AIR_IIST_K_W07	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie sterowania ciągłych procesów opisanych modelem z czasem dyskretnym	P7U_W	I_P7S_WG_O
AIR_IIST_K_W08	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu metod numerycznych umożliwiającym samodzielne rozwiązywanie zadań; w zakresie równań różniczkowych; zwyczajnych i cząstkowych; układów równań liniowych.	P7U_W	III_P7S_WG
AIR_IIST_K_W09	Zna i rozumie zaawansowane metody sztucznej inteligencji stosowane w projektowaniu układów i systemów wykorzystywanych w automatyce i robotyce.	P7U_W	III_P7S_WG,I_P7S_WG_O
AIR_IIST_K_W10	Ma rozszerzoną wiedzę na temat eksploatacji urządzeń wykorzystywanych w automatyce i robotyce.	P7U_W	I_P7S_WG_O
AIR_IIST_K_W11	Ma wiedzę na temat cyklu życia urządzeń wykorzystywanych w obszarze automatyki i robotyki.	P7U_W	III_P7S_WG
AIR_IIST_K_W12	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najnowszych osiągnięciach w zakresie automatyki i robotyki.	P7U_W	I_P7S_WG_O
AIR_IIST_K_W13	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie zarządzania; w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej	P7U_W	III_P7S_WG,III_P7S_WK,I
AIR_IIST_K_W14	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz potrafi korzystać z zasobów informacji i własności intelektualnej.	P7U_W	I_P7S_WK
Umiejętności			
AIR_IIST_K_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury; baz danych i innych źródeł (w tym obcojęzycznych publikacji naukowych); potrafi integrować informacje; wyciągać z nich wnioski a następnie formułować i uzasadniać opinie.		I_P7S_UK,I_P7S_UU,I_P7
AIR_IIST_K_U02	Potrafi przygotować i przedstawić szczegółową prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania projektowego lub badawczego oraz przeprowadzić dyskusję dotyczącą opracowanej prezentacji; również w języku obcym, w tym angielskim na poziomie B Europejskiego Systemu Opisu Językowego.	P7U_U	I_P7S_UK
AIR_IIST_K_U03	Potrafi dokonać analizy uzyskanych wyników badań; opracować sprawozdanie prezentujące uzyskane rezultaty oraz dokonać właściwej ich interpretacji.	P7U_U	I_P7S_UK

AIR_IIST_K_U04	Potrafi określić etapy i kierunki własnego rozwoju oraz realizować proces samokształcenia, oraz inspirowania innych, komunikacji i organizowania pracy indywidualnej i kierowania zespołem	P7U_U	I_P7S_UO,I_P7S_UU
AIR_IIST_K_U05	Potrafi projektować użytkowe struktury systemu mechatronicznego na podstawie wymagań odbiorcy oraz identyfikacji jego właściwości.	P7U_U	III_P7S_UW_O,I_P7S_UW
AIR_IIST_K_U06	Potrafi implementować algorytmy optymalizacji dla zadań ciągłych bez ograniczeń i z ograniczeniami oraz zadań dyskretnych	P7U_U	III_P7S_UW_O,I_P7S_UW
AIR_IIST_K_U07	Potrafi dokonywać implementacji sieci neuronowych na potrzeby systemów automatyki i robotyki.	P7U_U	I_P7S_UW_O
AIR_IIST_K_U08	Potrafi wykorzystywać wyniki obserwacji do budowy i testowania modeli liniowych i nieliniowych.	P7U_U	III_P7S_UW_O,I_P7S_UW
AIR_IIST_K_U09	Potrafi dokonywać prognozowania sygnałów i stosowania metod softpomiaru na podstawie modeli	P7U_U	III_P7S_UW_O,I_P7S_UW
AIR_IIST_K_U10	Potrafi dokonać analizy stabilności liniowych i nieliniowych układów sterowania.	P7U_U	III_P7S_UW_O,I_P7S_UW
AIR_IIST_K_U11	Potrafi formułować i rozwiązywać zadań sterowania optymalnego.	P7U_U	III_P7S_UW_O,I_P7S_UW
AIR_IIST_K_U12	Potrafi rozwiązywać liniowo-kwadratowe problemy sterowania	P7U_U	III_P7S_UW_O,I_P7S_UW
AIR_IIST_K_U13	Potrafią wykorzystać techniki sztucznej inteligencji przy projektowaniu i realizacji układów automatyki.	P7U_U	III_P7S_UW_O,I_P7S_UW
AIR_IIST_K_U14	Posiada kompetencje w zakresie projektowania urządzeń i nowoczesnych systemów automatyki realizowanych w technice komputerowej; elektronicznej; pneumatycznej i hydraulicznej.	P7U_U	III_P7S_UW_O,I_P7S_UW
AIR_IIST_K_U15	Potrafią efektywnie stosować techniki komputerowe przy analizie i syntezy złożonych układów regulacji.	P7U_U	III_P7S_UW_O,I_P7S_UW
AIR_IIST_K_U16	Posiada umiejętność projektowania złożonych wielowymiarowych układów regulacji.	P7U_U	III_P7S_UW_O,I_P7S_UW
AIR_IIST_K_U17	Posiada umiejętność integrowania różnorodnych elementów technicznych w złożone struktury technologiczno-użytkowe.	P7U_U	III_P7S_UW_O,I_P7S_UW
Kompetencje społeczne			
AIR_IIST_K_K01	Rozumie rolę wiedzy we współczesnym społeczeństwie; jest gotów do realizacji potrzeby uczenia się przez całe życie; oraz inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób.	P7U_K	I_P7S_KK
AIR_IIST_K_K02	Zna i rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej w obszarze automatyki i robotyki; a w szczególności wpływa na środowisko i w związku z tym jest gotów do podjęcia odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P7U_K	I_P7S_KO,I_P7S_KR
AIR_IIST_K_K03	Jest gotów działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	P7U_K	I_P7S_KO
AIR_IIST_K_K04	Rozumie potrzebę współpracy i potencjału zespołu. Jest gotów do pracy w grupie przyjmując w niej zarówno rolę koordynującego pracę grupy; jak również osoby podporządkowującej się zdaniu innych.	P7U_K	I_P7S_KR

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0011
Nazwa przedmiotu	Ochrona własności intelektualnej
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	1

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

Cel przedmiotu	Student w trakcie wykładu zdobywa informacje przygotowujące go prawidłowego korzystania z dostępnej własności intelektualnej oraz prawnej ochrony własnej pracy twórczej
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	18	0.72
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	12	0.48
Razem	30	1.20 (1.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	12
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>Prawo autorskie (PA). Przedmiot PA. Utwory podlegające ochronie. Autorskie prawa osobiste (APO). APO współtwórców. Autorskie prawa majątkowe (APM). Właściciel APM. APM współtwórców. APM producenta i wydawcy - a APM twórców. Wygaśnięcie APM. Autorskie prawa zależne. Inspiracja cudzym utworem. Prawa pokrewne. Artystyczne wykonania. Fonogramy i wideogramy. Nadania programów. Prawa do pierwszych wydań oraz wydań naukowych i krytycznych. Zasady korzystania z chronionych utworów. Rozpowszechnianie wizerunku osoby. Prawne możliwości ochrony własności intelektualnej. Patenty. Istota wynalazku. Przygotowanie zgłoszenia patentowego. Zakres ochrony. Wzory użytkowe. Istota wynalazku – a patent. Przygotowanie zgłoszenia wzoru użytkowego. Zakres ochrony. Wzory przemysłowe. Istota, pojęcia i definicje. Produkt, część produktu. Produkt złożony. Część składowa produktu Zestaw produktów. Zestaw handlowy. Widoczność. Wzory z zakresu ornamentacji. Czcionki, kroje pisma. Ikony, ekrany komputerowe. Wzory animowane. Aranżacje (get-up). Strony internetowe. Powtarzalność. Zakres ochrony. Znaki towarowe. Istota, pojęcia i definicje. Znak a wzór przemysłowy. Procedury rejestracji Zasady tworzenia tekstu naukowego Styl tekstu naukowego. Tworzenie przeglądów istniejącego stanu wiedzy. Bazy artykułów naukowych. Tworzenie bibliografii. Style cytowań. Przegląd popularnych stylów. Stosowanie menadżerów bibliografii. Szczegółowy opis menadżera „Mendeley”. Proces peer review. Metody oceny jakości czasopism i dorobku naukowców. Ochrona przed kradzieżą informacji Metody kradzieży informacji. Zasady postępowania zmniejszające ryzyko kradzieży informacji. Rola czynnika ludzkiego.</p>
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	OWI2st_W01
Opis	Student ma pogłębioną wiedzę w zakresie prawa autorskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W14
Metody weryfikacji	test
Kod efektu	OWI_2st_W02
Opis	Student posiada wiedzę dotyczącą prawnych możliwości ochrony własności intelektualnej w tym: patentów, wzorów użytkowych, wzorów przemysłowych i znaków towarowych. Potrafi korzystać z zasobów informacji i własności intelektualnej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W14
Metody weryfikacji	test
Umiejętności	
Kod efektu	OWI_2st_U01
Opis	Umie zgodnie z prawem korzystać z własności intelektualnej. Umie wykorzystywać prawne możliwości ochrony własnej twórczości. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować informacje, wyciągać z nich wnioski a następnie formułować opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01
Metody weryfikacji	test
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	OWI_2st_K01

Część I	
Opis	Rozumie społeczne i gospodarcze znaczenie ochrony własności intelektualnej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01
Metody weryfikacji	test

Część II	
04. Rok i semestr studiów	
Rok	2022Z
Semestr	1
05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia	
Wykład	Marek Dobosz
Wykład	Marek Dobosz
06. Metody i techniki kształcenia	
Wykład	.
07. Kryteria zaliczenia	
Wykład	Testy sprawdzające po każdym dziale tematycznym
08. Wymagania wstępne	
Wymagania wstępne	brak
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	Dz. U. Nr 24, poz. S3 oraz późniejsze zmiany i uzupełnienia zapisane w Dz.U. z 2000 r. Nr 80, poz. 904, z 2001 r. Nr 128, poz. 1402, z 2002 r. Nr 126, poz. 1068, Nr 197, poz. 1662, z 2003 r. Nr 166, poz. 1610 Witryna UPRP Materiały dostarczone przez prowadzącego
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0048
Nazwa przedmiotu	Systemy automatyzacji produkcji
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	3

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

Cel przedmiotu	Zapoznanie z metodami projektowania systemów automatyzacji i robotyzacji wybranych procesów produkcyjnych. Prezentacja wybranych konstrukcji urządzeń montażowych i konfekcjonujących
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	Urządzenia automatyzacji: manipulator, serwooperator, robot. Potrzeby i bariery automatyzacji. Podatność procesów na automatyzację. Projektowanie systemu automatyzacji. Schemat funkcjonalny. Cyklogram pracy urządzenia. Układy kinematyczne robotów manipulatorów, przestrzenie ruchów, rodzaje napędów i układów przeniesienia napędu. Modułowość konstrukcji. Typy chwytaków. Zasady doboru i projektowania urządzeń chwytających. Zasobniki, podajniki, dozatory pojedynczych produktów, produktów z krążka, proszków i płynów. Zadania układów sterowania. Struktury układów sterowania. Sensory. Wykonania elektroniczne, pneumatyczne, hydrauliczne. Analiza pracy przetworników wybranych wielkości fizycznych. Systemy wizyjne. Przykłady zastosowań automatyzacji procesów produkcyjnych przemysłu elektromaszynowego, chemicznego, farmaceutycznego i spożywczego. Wykorzystanie robotów i manipulatorów w warunkach zagrażających człowiekowi. Ilustracja treści wykładu na zajęciach w wybranych zakładach obejmujących różne branże przemysłu
Wykład	Urządzenia automatyzacji: manipulator, serwooperator, robot. Potrzeby i bariery automatyzacji. Podatność procesów na automatyzację. Projektowanie systemu automatyzacji. Schemat funkcjonalny. Cyklogram pracy urządzenia. Układy kinematyczne robotów manipulatorów, przestrzenie ruchów, rodzaje napędów i układów przeniesienia napędu. Modułowość konstrukcji. Typy chwytaków. Zasady doboru i projektowania urządzeń chwytających. Zasobniki, podajniki, dozatory pojedynczych produktów, produktów z krążka, proszków i płynów. Zadania układów sterowania. Struktury układów sterowania. Sensory. Wykonania elektroniczne, pneumatyczne, hydrauliczne. Analiza pracy przetworników wybranych wielkości fizycznych. Systemy wizyjne. Przykłady zastosowań automatyzacji procesów produkcyjnych przemysłu elektromaszynowego, chemicznego, farmaceutycznego i spożywczego. Wykorzystanie robotów i manipulatorów w warunkach zagrażających człowiekowi. Ilustracja treści wykładu na zajęciach w wybranych zakładach obejmujących różne branże przemysłu

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	SAP_2st_W01
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie struktury systemów mechatronicznych i jej odmian oraz sposobu postępowania przy projektowaniu takich systemów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W03
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	SAP_2st_W02
Opis	Ma rozszerzoną wiedzę na temat eksploatacji urządzeń wykorzystywanych w automatyce i robotyce
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W10
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	SAP_2st_W03
Opis	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najnowszych osiągnięciach w zakresie automatyzacji i robotyzacji systemów montażu i konfekcjonowania produktów, w tym przeznaczonych na rynek konsumencki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W12

Część I	
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Umiejętności	
Kod efektu	SAP_2st_U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury; baz danych i innych źródeł (w tym obcojęzycznych publikacji naukowych); potrafi integrować informacje; wyciągać z nich wnioski w celu zaproponowania zamawiającemu najkorzystniejszego dla niego rozwiązania procesu montażu lub konfekcjonowania różnorodnych produktów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	SAP_2st_U02
Opis	Potrafi projektować użytkowe struktury mechaniczno-elektroniczno-optyczno-informatycznego systemu automatyzacji procesów produkcyjnych na podstawie wymagań odbiorcy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U05
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	SAP_2st_U03
Opis	Posiada kompetencje w zakresie projektowania urządzeń i nowoczesnych systemów automatyki realizowanych w technice komputerowej; elektronicznej; pneumatycznej i hydraulicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U14
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	SAP_2st_U04
Opis	Posiada umiejętność integrowania różnorodnych elementów technicznych (mechanicznych, robotycznych, elektronicznych, optycznych i informatycznych) w złożone struktury technologiczno-użytkowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U17
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	SAP_2st_K01
Opis	Zna i rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej w obszarze automatyki i robotyki; w tym ich wpływ na środowisko
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K02
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	SAP_2st_K02
Opis	Potrafi prawidłowo ustalić kolejność prac związanych z realizacją projektów inżynierskich w procesach automatyzacji produkcji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Część II	
04. Rok i semestr studiów	
Rok	2022Z
Semestr	1
05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia	
Wykład	Janusz Igielski

Część II	
Wykład	Janusz Igielski
Projekt	Janusz Igielski
06. Metody i techniki kształcenia	
Projekt	.
Wykład	.
07. Kryteria zaliczenia	
Projekt	Egzamin i zaliczenie laboratorium
Wykład	Egzamin i zaliczenie laboratorium
08. Wymagania wstępne	
Wymagania wstępne	Wymagana znajomość podstaw konstrukcji i technologii urządzeń precyzyjnych, elektrotechniki, elektroniki, automatyki oraz informatyki, korzystnie wykładu nt. urządzeń automatyzacji produkcji.
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jezierski E.: Dynamika robotów, 2006 2. 2. Gondek L.: Analiza dokładności geometrycznej manipulatorów robotów przemysłowych, 2006 3. 3. Hejmo W.: Sterowanie robotami i manipulatorami przemysłowymi, 1997 4. 4. Olszewski M: Manipulatory i roboty przemysłowe, 1992 5. 5. Karty katalogowe producentów urządzeń 6. 6. Materiały pomocnicze udostępniane przez wykładowcę
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0023
Nazwa przedmiotu	Techniki badawcze
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	3

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

Cel przedmiotu	Samodzielne prowadzenie pracy badawczej zarówno naukowej jak i przemysłowej, zgodnie ze współczesnymi wymaganiami środowiska naukowego i otoczenia społeczno-gospodarczego. Zakres przedmiotu obejmuje szeroki zbiór zagadnień od pozyskania finansowania na prace badawcze, przez organizację zespołu badawczego i zaplecza technicznego, planowanie i prowadzenie eksperymentu, po umiejętność prezentowania i publikowania wyników. Uczestnik zdobędzie umiejętności zidentyfikowania i formułowania problemu badawczego przez analizę informacji i syntezę wiedzy, pozna zasady przygotowywania wniosków o finansowanie projektu badawczego lub propozycji inwestorskiej na prace rozwojowe, a także zapozna się ze strukturą publikacji naukowych i z technikami zrozumiałego przekazywania informacji.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	47	1.88
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	38	1.52
Razem	85	3.40 (3.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	45	

Część I

Inne godziny kontaktowe	2
Razem	47

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Projekt	Laboratorium: Przygotowanie planu eksperymentu i realizacja dla wybranych procesów z zakresu technologii elektroniki, wytwarzania przyrostowego, technologii nanokompozytów. Zapoznanie ze stanowiskami badawczymi w jednostce naukowej, w jednostce badawczo-rozwojowej i w dziale badawczo-rozwojowym MSP.
Projekt	Projekt: Opracowanie koncepcji projektu badawczego na podstawie stanu wiedzy ze źródeł literaturowych i patentów. Prezentacja wyników analizy literaturowej, wyników badań, opracowanie wniosku o finansowanie badań naukowych i przemysłowych.
Wykład	Wykład: Definiowanie problemu badawczego i waga odpowiedniej nomenklatury. Techniki stosowane do analizy problemów: metoda naukowa, metoda Feinmana, metoda sokratyczna. Poszukiwanie informacji w źródłach literaturowych (publikacje, patenty, doniesienia medialne), analiza informacji pod kątem wiarygodności i przydatności. Planowanie eksperymentu od strony merytorycznej, kompetencji zespołu, zasobów, harmonogramu i budżetu. Dokumentowanie i analiza wyników badań, wraz z dyskusją i wkładem w rozwój dziedziny naukowej. Upowszechnianie wyników badań: publikacje naukowe, prezentacje naukowe, plakaty konferencyjne, doniesienia medialne. Źródła finansowania prac badawczych w środowisku naukowym i przemysłowym. Przedstawienie struktury administracyjnej jednostek naukowych i badawczo-rozwojowych. Koncepcja open science.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	TB_W01
Opis	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu metod i narzędzi koniecznych do opracowania i przeprowadzenia eksperymentu badawczego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W03, AIR_IIST_K_W04
Metody weryfikacji	projekt
Umiejętności	
Kod efektu	TB_U01
Opis	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty badawcze Potrafi przeprowadzić analizę informacji literaturowej Potrafi wyciągnąć wnioski z wyników badań i je zaprezentować
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U03, AIR_IIST_K_U04
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	TB_K01
Opis	Potrafi współpracować z zespołem badawczym podczas planowania i przeprowadzenia eksperymentu badawczego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01, AIR_IIST_K_K04
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2022Z
Semestr	1

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Wykład	Łucja Dybowska-Sarapuk
Projekt	Łucja Dybowska-Sarapuk
Laboratorium	Łucja Dybowska-Sarapuk
Wykład	Łucja Dybowska-Sarapuk

06. Metody i techniki kształcenia

Projekt	.
Laboratorium	.
Wykład	.

07. Kryteria zaliczenia

Projekt	Ocena wniosku o finansowanie badań (40%), ocena projektu (30%), ocena realizacji eksperymentów laboratoryjnych (30%)
Laboratorium	Ocena wniosku o finansowanie badań (40%), ocena projektu (30%), ocena realizacji eksperymentów laboratoryjnych (30%)
Wykład	Ocena wniosku o finansowanie badań (40%), ocena projektu (30%), ocena realizacji eksperymentów laboratoryjnych (30%)

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	brak
-------------------	------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	www.nauka.gov.pl Korzyński M., Metodyka eksperymentu, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 2006 R. Zieliński, Planowanie eksperymentu, PWN, 2001
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-00000-MSP-2002
Nazwa przedmiotu	Matematyka dyskretna
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	(Przedmioty zaawansowane techniczne)--mgr.-EITI, (Przedmioty techniczne)---EITI,(Przedmioty zaawansowane obowiązkowe)-Inżynieria biomedyczna-mgr.-EITI,Przedmioty obowiązkowe dla studiów tutejszych - realizacja sem. zimowym,AiR/Mchtr studia II stopnia sem. 2
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	4

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

Część I

Cel przedmiotu	<p>Poziom kształcenia: Studia II stopnia Forma i tryb prowadzenia studiów: Stacjonarne Kierunek studiów: Inżynieria Biomedyczna, Mechatronika, Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa Profil studiów: Profil ogólnoakademicki Jednostka prowadząca: Wydział Mechatroniki Jednostka realizująca: Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych Grupa przedmiotów: Przedmioty zaawansowane kierunku - obowiązkowe Liczba punktów ECTS: 4 Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia: 1) Liczba godzin bezpośrednich 51, w tym: a) wykład 30 godz. ; b) ćwiczenia 15 godz. ; c) konsultacje 2 godz. ; d) egzamin i kolokwia 4 godz. ; 2) Praca własna studenta 55, w tym: a) przygotowanie do wykładów: 9 godz.; b) przygotowanie do ćwiczeń: 15 godz.; c) przygotowanie do kolokwiów: 15 godz.; d) przygotowanie do egzaminu końcowego: 16 godz.; Suma: 106(4 ECTS) Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 2 punkty ECTS - liczba godzin bezpośrednich: 51, w tym: a) wykład 30 godz. ; b) ćwiczenia 15 godz. ; c) konsultacje 2 godz. ; d) egzamin i kolokwia 4 godz. ; Język prowadzenia zajęć: polski Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym: 2 punkty ECTS - liczba godzin o charakterze praktycznym: 47, w tym a)ćwiczenia - 15 godz. ; b) kolokwia -2 godz. ; c) przygotowanie do ćwiczeń -15 godz. ; c) przygotowanie do kolokwiów (rozwiązywanie zadań) - 15 godz. ; Formy zajęć i ich wymiar w semestrze: Wykład: 30h Ćwiczenia: 15h Wymagania wstępne: Podstawy analizy matematycznej, podstawy programowania Limit liczby studentów: nd Cel przedmiotu: Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi narzędziami matematyki dyskretnej i teorii algorytmów takimi jak: podstawy kombinatoryki, teoria funkcji tworzących, podstawowe algorytmy przeszukiwania, sortowania i kasowania, analiza złożoności algorytmów, podstawy teorii grafów Treści kształcenia: Podstawy kombinatoryki, Algorytmy przeszukiwania, sortowania i kasowania, Analiza algorytmów, Teoria grafów i algorytmy w teorii grafów</p>
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	30.00 h
Projekt	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS

Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	66	2.64
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	34	1.36
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	6
Razem	66

Część I

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	34
---	----

03. Treści kształcenia

Projekt	<ul style="list-style-type: none">• Projekt indywidualny: algorytmy generowania zbiorów. Algorytmy BFS i DFS.• Projekt grupowy: realizacja wybranych algorytmów grafowych.
Ćwiczenia	<ul style="list-style-type: none">• Elementy logiki matematycznej. Dowodzenie. Elementy teorii zbiorów.• Elementy kombinatoryki. Wzór Newtona. Podziały liczb i zbiorów.• Zasada włączania i wyłączania.• Rekurencja. Funkcje tworzące.• Wstęp do teorii grafów. Spójność.• Cykl Eulera. Cykl Hamiltona.• Planarność.• Drzewa.• Kolorowanie grafów.
Wykład	<ul style="list-style-type: none">• Elementy logiki matematycznej. Teoria zbiorów i algorytmy generowania zbiorów. Indukcja matematyczna.• Podstawy kombinatoryki. Prawa zliczania. Generowanie obiektów kombinatorycznych.• Współczynnik dwumianowy. Zasada włączania i wyłączania.• Rekurencja. Funkcje tworzące.• Podstawowe pojęcia teorii grafów. Komputerowa reprezentacja grafów.• Grafy Eulera i Hamiltona.• Drzewa. Drzewa najkrótszych ścieżek.• Algorytmy przeszukiwania grafów.• Planarność.• Kolorowanie grafów. Algorytmy kolorowania grafów.• Skojarzenia.• Sieci przepływowe.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	MD_W01
Opis	Zna podstawy kombinatoryki, w tym podstawowe zasady zliczania zbiorów skończonych, rekurencję i indukcję matematyczną do rozwiązywania problemów o charakterze dyskretnym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W01
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć praca_domowa
Kod efektu	MD_W02
Opis	Zna podstawy teorii grafów, w tym metody przeszukiwania grafów oraz optymalizacji dla zadań dyskretnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W01
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć praca_domowa sprawozdanie/raport_pisemny

Umiejętności

Część I

Kod efektu	MD_U01
Opis	Umie formułować problemy dotyczące zagadnień matematyki dyskretnej i pozyskiwać potrzebne informacje z różnych dostępnych źródeł
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	MD_U_02
Opis	Umie implementować algorytmy przeszukiwania grafów oraz optymalizacji dla zadań dyskretnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U06
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	MD_K01
Opis	Potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia zagadnień dotyczących matematyki dyskretnej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć praca_domowa sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	MD_K02
Opis	Potrafi pracować w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K04
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2022Z
Semestr	1

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Wykład	Zofia Łabęda-Grudziak
Projekt	Zofia Łabęda-Grudziak
Ćwiczenia	Zofia Łabęda-Grudziak
Wykład	Zofia Łabęda-Grudziak

06. Metody i techniki kształcenia

Projekt	Studenci otrzymują tematy projektów – indywidualnego i grupowego wraz z opisem zadań do wykonania.
Ćwiczenia	Ćwiczenia audytoryjne ilustrujące materiał prezentowany podczas wykładu zadaniami (lista zadań do każdego ćwiczenia), rozwiązywanymi przez studentów lub demonstrowanymi przez nauczyciela akademickiego, obejmujące dyskusję proponowanych przez studentów koncepcji rozwiązania zadań.
Wykład	Wykład ilustrowany prezentacją multimedialną zawierającą omawiane treści programowe, wzbogaconą przykładami.

07. Kryteria zaliczenia

Projekt	Do zaliczenia projektu wymagane jest zdobycie łącznie z ćwiczeniami co najmniej 21 pkt.
Ćwiczenia	Do zaliczenia ćwiczeń wymagane jest zdobycie łącznie z projektem co najmniej 21 pkt.

Część II

Wykład	<p>Do uzyskania końcowej oceny z przedmiotu, konieczne jest przepełnienie egzaminu (co najmniej 30 pkt) i uzyskanie łącznie (z ćwiczeń, projektu i egzaminu) co najmniej 51 punktów. Ponadto:</p> <ul style="list-style-type: none">• Jeśli liczba punktów uzyskanych z ćwiczeń przekroczy 10 (czyli jest równa 11 lub więcej) oraz obydwa kolokwia zostały przepełnione oraz liczba punktów uzyskanych z projektu przekroczy 10 (czyli jest równa 11 lub więcej), to każdy student ma zaliczony przedmiot (tj. otrzymuje 30 pkt z egzaminu). Nie podchodząc do egzaminu pisemnego NIE można otrzymać oceny wyższej niż 3.5. Student mając zaliczony przedmiot może podejść do egzaminu pisemnego, odbywającego się wg. planu sesji zimowej, w celu poprawy oceny.• UWAGA: raz podjętej decyzji o zdawaniu egzaminu nie można już zmienić.• Jeśli liczba punktów uzyskanych z ćwiczeń nie przekroczy 10 (czyli jest równa 9 lub mniej) lub choć jedno z kolokwiów nie zostało przepełnione lub liczba punktów uzyskanych z projektu nie przekroczy 10 (czyli jest równa 9 lub mniej), to każdy student musi przystąpić do egzaminu, ale musi zdobyć odpowiednio więcej punktów aby zaliczyć przedmiot (nie może również uzyskać oceny bardzo dobrej).• Ostateczna ocena z przedmiotu ustalana jest na podstawie sumy punktów z egzaminu, ćwiczeń i projektu wg. następującej skali:<ul style="list-style-type: none">• 1-50 pkt. = 2.0,• 51-60 pkt. = 3.0,• 61-70 pkt. = 3.5,• 71-80 pkt. = 4.0,• 81-90 pkt. = 4.5,• 91-100 pkt. = 5.0.
--------	---

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Zakłada się, że rozpoczynając przedmiot student ma podstawową wiedzę i umiejętności z matematyki i informatyki na poziomie zgodnym z wymaganiami rekrutacyjnymi dla kierunku.
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none">1. Bryant, V. "Aspekty kombinatoryki", WNT, 2007.2. Ross, K.A, Wright, C.R.B., "Matematyka Dyskretna", PWN, 2008.3. Jankowscy, J. i M., "Wykłady z kombinatoryki", cz. I., WNT, 1988.4. Palka, Z., Ruciński, A., "Przegląd metod i algorytmów numerycznych", cz. II., WNT, 1998.5. Deo, N., "Teoria grafów i jej zastosowania w technice i informatyce", PWN, 1980.6. Wilson, R.J., "Wstęp do teorii grafów", WNT, 1985.7. Libura, M. Sikorski, J., "Wykłady z matematyki dyskretnej Cz.I: Kombinatoryka", WIT, 2005.8. Libura, M. Sikorski, J., "Wykłady z matematyki dyskretnej Cz.II: Teoria grafów", WIT, 2005.
-----------------------	--

Część II

Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none">1. Cormen, T.H., Leiserson, C.E., Rivest, R.L., "Wprowadzenie do algorytmów", WNT, 2004.2. Graham, R.L., Knuth, D.E., Patashnik, O., "Matematyka konkretna", PWN, 2008.3. Lipski, W.. "Kombinatoryka dla programistów", WNT, 2004.4. Lipski, W., Marek, W., "Analiza kombinatoryczna", PWN, 1986.5. Sysło, M.M., Deo, N., Kowalik, J.S., "Algorytmy optymalizacji dyskretnej", PWN, 1999.
--------------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1050-00000-MSP-2001
Nazwa przedmiotu	Fizyka
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe dla studiów tutorskich - realizacja sem. zimowym, AiR/Mchtr studia II stopnia sem. 2
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	4

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

Cel przedmiotu	Przekazanie wiedzy na temat podstawowych praw rządzących mikroświatem i ich związku z zastosowaniami w obszarze najnowszych technologii. Głębsze zrozumienie podstaw działania rozmaitych urządzeń półprzewodnikowych, które inżynier wykorzystuje w codziennej praktyce, ich możliwości i ograniczeń.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	47	1.88
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	53	2.12
Razem	100	4.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	45	
Inne godziny kontaktowe	2	
Razem	47	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	53	

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	Podstawy fizyki współczesnej 1. Dualizm korpuskularno-falowy promieniowania i materii 2. Podstawy mechaniki kwantowej 3. Fermiony i bozony 4. Nadprzewodnictwo, 5. Podstawy fizyki jądra atomowego 6. Oddziaływania i cząstki elementarne 7. Ewolucja Wszechświata Fizyka urządzeń półprzewodnikowych 1. Struktura pasmowa półprzewodników 2. Swobodne nośniki, dziury i elektrony, domieszkowanie 3. Złącze półprzewodnikowe, zastosowania (tranzystor złączowy, MOSFET i JFET, dioda tunelowa, dioda Zenera) 4. Generacja i rekombinacja elektronów i dziur, zastosowania (fotorezystory, detektory podczerwieni, ogniwa słoneczne, diody świecące (LED) i lasery półprzewodnikowe) 5. Ograniczenia obecnych technologii, nowe pomysły
Wykład	Podstawy fizyki współczesnej 1. Dualizm korpuskularno-falowy promieniowania i materii 2. Podstawy mechaniki kwantowej 3. Fermiony i bozony 4. Nadprzewodnictwo, 5. Podstawy fizyki jądra atomowego 6. Oddziaływania i cząstki elementarne 7. Ewolucja Wszechświata Fizyka urządzeń półprzewodnikowych 1. Struktura pasmowa półprzewodników 2. Swobodne nośniki, dziury i elektrony, domieszkowanie 3. Złącze półprzewodnikowe, zastosowania (tranzystor złączowy, MOSFET i JFET, dioda tunelowa, dioda Zenera) 4. Generacja i rekombinacja elektronów i dziur, zastosowania (fotorezystory, detektory podczerwieni, ogniwa słoneczne, diody świecące (LED) i lasery półprzewodnikowe) 5. Ograniczenia obecnych technologii, nowe pomysły

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	AIR_IIST_K_W01
Opis	Znajomość fizyki współczesnej, w szczególności w odniesieniu do mikroświata
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	AIR_IIST_K_U01
Opis	umiejętność doboru i zastosowania zaawansowanych urządzeń optoelektronicznych w projektach inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U03, AIR_IIST_K_U05
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	AIR_IIST_K_K01
Opis	dostrzeganie potrzeby ciągłej aktualizacji swojej wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01
Metody weryfikacji	

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2022Z
Semestr	1

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Małgorzata Igalson
Wykład	Rajmund Bacewicz
Wykład	Małgorzata Igalson
Laboratorium	Monika Dynarowska

Część II

06. Metody i techniki kształcenia

Laboratorium	.
Wykład	.

07. Kryteria zaliczenia

Laboratorium	dwa kolokwia pisemne i zaliczenie laboratorium
Wykład	dwa kolokwia pisemne i zaliczenie laboratorium

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	brak
-------------------	------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	D. Halliday, R. Resnick „Podstawy Fizyki” t. V H. Haken, H. Wolf „ Atomy i kwanty” J. Hennel „Podstawy elektroniki półprzewodnikowej” K. Sierański „Półprzewodniki i struktury półprzewodnikowe”
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-AR000-MSP-2002
Nazwa przedmiotu	Kreatywny projekt zespołowy
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe dla studiów tutorskich - realizacja sem. zimowym
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	5

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

Cel przedmiotu	Celem wprowadzenia przedmiotu jest zastosowanie idei realizacji złożonych projektów (konceptcja przedmiotu Systemy Mechatroniczne) przez grupy projektowe z zastosowaniem innowacyjnych form kształcenia, w tym metodologii PBL (Problem Based Learning) oraz elementów związanych z zarządzaniem innowacjami oraz Design Thinking.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	75.00 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	77	3.08
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	70	2.80
Razem	147	5.88 (5.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	75	
Inne godziny kontaktowe	2	
Razem	77	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	70	

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	Część projektowa obejmuje realizację przez grupę studentów złożonego zadania projektowego. Studenci muszą przejść przez większość faz realizacji tego typu zadań, z którymi mogą spotkać się w praktyce: zdefiniowanie problemu, specyfikacja wymagań, wykonanie projektu (w tym planowanie i monitorowanie wykonania zadań), realizacja, przygotowanie dokumentacji oraz dodatkowe elementy takie jak: oszacowanie kosztów wdrożenia, przygotowanie biznes planu, zaplanowanie uruchomienia działalności w celu komercjalizacji.
---------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	KPZ_IIST_W01
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu przedsiębiorczości, prowadzeniu działalności gospodarczej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W13
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kod efektu	KPZ_IIST_W02
Opis	Posiada podstawową wiedzę o prawie autorskim i majątkowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W14
Metody weryfikacji	zaliczenie
Umiejętności	
Kod efektu	KPZ_IIST_U01
Opis	Ma umiejętności w zakresie prowadzenia innowacyjnych projektów, w tym technikami PBL i DT.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U05
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kod efektu	KPZ_IIST_U03
Opis	Potrafi przygotować i przedstawić szczegółową prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania projektowego oraz przeprowadzić dyskusję dotyczącą opracowanej prezentacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U02
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	KPZ_IIST_K01
Opis	Potrafi wybrać właściwy sposób rozwiązania danego problemu z uwzględnieniem założeń projektowych i realizować projekt w zespole. Rozumie potrzebę współpracy i potencjału zespołu. Potrafi prawidłowo określić kolejność prac związanych z realizacją projektów inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K03, AIR_IIST_K_K04
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kod efektu	KPZ_IIST_K02
Opis	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K03
Metody weryfikacji	zaliczenie

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2022Z
Semestr	1

Część II

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Krzysztof Kukielka
Projekt	Monika Różańska-Walczuk
Projekt	Anna Sibilska-Mroziewicz
Projekt	Michał Syfert

06. Metody i techniki kształcenia

Metody i techniki kształcenia	-
-------------------------------	---

07. Kryteria zaliczenia

Projekt	Zaliczenie wykładu na podstawie pisemnego sprawdzianu. Na zaliczenie projektu będzie miało wpływa zarówno prawidłowe zrealizowanie postawionego problemu, jak również przygotowany raport z jego realizacji oraz praca w zespole projektowym.
---------	---

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych zagadnień z automatyki, robotyki i mechatroniki.
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Dokumentacja urządzeń wykorzystywanych do realizacji projektu.
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-IP000-MSP-2002
Nazwa przedmiotu	Teoria i metody optymalizacji
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe dla studiów tutorskich - realizacja sem. zimowym
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	4

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

Cel przedmiotu	Wprowadzenie do teorii optymalizacji. Wprowadzenie do metod obliczeniowych optymalizacji. Wprowadzenie do pakietów numerycznych optymalizacji.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	30.00 h	
Laboratorium	15.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	47	1.88
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	53	2.12
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	53
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Wprowadzenie do optymalizacji; Optymalizacja statyczna bez ograniczeń – metody bezgradientowe i metody gradientowe, przykłady; Metoda simplex, Metoda Powella, Optymalizacja statyczna z ograniczeniami, ograniczenia równościowe, ograniczenia nierównościowe, przykłady, Analiza zbieżności metod optymalizacji, Nieteterministyczne metody optymalizacji, Optymalizacja dynamiczna, Programowanie dynamiczne. W przedmiocie realizowany jest projekt – zaprogramowanie wybranych algorytmów optymalizacji i zastosowanie ich do wybranych zagadnień. Projekt ma zawierać: kod (MATLAB) oraz raport opisujący wyniki optymalizacji.
Laboratorium	Wprowadzenie do optymalizacji; Optymalizacja statyczna bez ograniczeń – metody bezgradientowe i metody gradientowe, przykłady; Metoda simplex, Metoda Powella, Optymalizacja statyczna z ograniczeniami, ograniczenia równościowe, ograniczenia nierównościowe, przykłady, Analiza zbieżności metod optymalizacji, Nieteterministyczne metody optymalizacji, Optymalizacja dynamiczna, Programowanie dynamiczne. W przedmiocie realizowany jest projekt – zaprogramowanie wybranych algorytmów optymalizacji i zastosowanie ich do wybranych zagadnień. Projekt ma zawierać: kod (MATLAB) oraz raport opisujący wyniki optymalizacji.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	TMO_IIST_K_W01
Opis	Posiada wiedzę dotyczącą teorii i metod optymalizacji oraz narzędzi wykorzystywanych przy rozwiązywaniu zadań z zakresu optymalizacji numerycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W01, AIR_IIST_K_W04, AIR_IIST_K_W05
Metody weryfikacji	zaliczenie
Umiejętności	
Kod efektu	TMO_IIST_K_U01
Opis	Potrafi wykorzystać algorytmy optymalizacji dla zadania sterowania obiektami automatyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U06, AIR_IIST_K_U11
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	TMO_IIST_K_K01
Opis	Potrafi pracować w zespole. Zarówno w roli koordynatora zadania, określając właściwą kolejność jego realizacji, jak również osoby będącej członkiem zespołu koordynowanego przez inną osobę.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K04
Metody weryfikacji	zaliczenie

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2022Z
Semestr	1

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Wykład	Andrzej Ordys
--------	---------------

06. Metody i techniki kształcenia

Część II

Wykład	.
Laboratorium	.

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	egzamin pisemny (waga 0.5), sprawozdania z laboratoriów przygotowane na laboratorium (waga 0.5)
Laboratorium	egzamin pisemny (waga 0.5), sprawozdania z laboratoriów przygotowane na laboratorium (waga 0.5)

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	algebra liniowa, analiza matematyczna, metody numeryczne
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	1) Stachurski, A., Wierzbicki, A., „Podstawy optymalizacji”, Wyd. PW, 2002. 2) Findeisen, W., Szymanowski, J, Wierzbicki, A, “Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji”, PWN, 1977. 3) Nocedal, J., Wright, S., “Numerical optimization”, Springer, 2006. 4) Pytlak, R., „Numerical methods for optimal control problems with state constraints”, Springer, 1999.
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-00T-MSP-1001
Nazwa przedmiotu	Pracownia tutorska
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Indywidualna praca tutora ze studentem prowadząca do realizacji pracy magisterskiej na najwyższym poziomie. Przygotowanie studenta do egzaminu dyplomowego. Kształtowanie umiejętności i nawyku samodzielnego zdobywania wiedzy. Kształtowanie zindywidualizowanej sylwetki absolwenta łączącej zainteresowania studenta i kompetencje tutora.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	60	2.40 (2.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	30	

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	Pracownia tutorska będzie pozwalała na planowe rozwijanie umiejętności oraz nadzorowanie kształcenia indywidualnego studenta prowadzące go do realizacji etapów pracy magisterskiej poprzez: - samodzielne przygotowanie i opracowanie tematów wybranych wspólnie z tutorem oraz ich prezentację i dyskusję, - realizację co najmniej jednego projektu związanego z pracą dyplomową z uwzględnieniem wykonania dokumentacji, - prezentację wykonanego przez siebie projektu dla grupy studentów i tutorów wraz z publiczną dyskusją osiągniętych wyników. Pracownia tutorska będzie realizowana poprzez dwa typy zajęć: - indywidualne spotkania z tutorem (15h), - spotkania seminaryjne w grupie z wieloma tutorami i studentami (15h).
---------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	PT_Ilst_W01
Opis	Zna zasady ochrony własności intelektualnej powstałej w wyniku realizacji pracy dyplomowej magisterskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W14
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kod efektu	PT_Ilst_W02
Opis	Zna aktualny stan techniki i tendencje rozwojowe dotyczące wybranej tematyki dyplomowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W12
Metody weryfikacji	zaliczenie
Umiejętności	
Kod efektu	PT_Ilst_U01
Opis	Umie opracować i przedstawić prezentacje ustne poparte materiałem ilustracyjnym na tematy związane z realizowaną pracą dyplomową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U02
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kod efektu	PT_Ilst_U02
Opis	Potrafi wykorzystać obcojęzyczne źródła informacji (w tym publikacje naukowe)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kod efektu	PT_Ilst_U03
Opis	Umie zaplanować i zrealizować samodzielny projekt, dokonać analizy uzyskanych wyników badań, opracować sprawozdanie prezentujące uzyskane rezultaty oraz dokonać właściwej ich interpretacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U03, AIR_IIST_K_U04
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	PT_Ilst_K01
Opis	Zna związek zagadnień opracowywanych w ramach pracy dyplomowej z ochroną środowiska naturalnego, warunkami pracy i rynkiem pracy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K02
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć zaliczenie
Kod efektu	PT_Ilst_K02

Część I

Opis	Zna możliwości dalszego kształcenia po uzyskaniu dyplomu magistra inżyniera na Wydziale Mechatroniki PW
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01, AIR_IIST_K_K03
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2022Z
Semestr	1

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Olga Iwasińska-Kowalska
Projekt	Marcin Adamczyk
Projekt	Marcin Witkowski
Projekt	Anna Ostaszewska-Lizewska
Projekt	Maciej Bodnicki
Projekt	Marcin Słoma
Projekt	Zofia Łabęda-Grudziak
Projekt	Anna Pakuła
Projekt	Barbara Siemiątkowska
Projekt	Krzysztof Kukielka
Projekt	Igor Ostrowski
Projekt	Jerzy Szalapak
Projekt	Tomasz Kozacki
Projekt	Jakub Możaryn
Projekt	Michał Bartyś
Projekt	Arkadiusz Kuś
Projekt	Tadeusz Pałko
Projekt	Ksawery Szykiedans
Projekt	Jan Klimaszewski
Projekt	Janusz Igielski
Projekt	Anna Szyber-Betley
Projekt	Michał Syfert
Projekt	Edyta Ładyżyńska-Kozdraś

06. Metody i techniki kształcenia

Projekt	.
---------	---

07. Kryteria zaliczenia

Projekt	Ocena indywidualnego projektu, zaangażowania i skuteczności studenta w rozwijanie własnych umiejętności, umiejętności dyskusji i obrony własnego stanowiska.
---------	--

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Student ma obowiązek wyboru tutora, spośród przedstawionej listy tutorów, do końca trzeciego tygodnia I semestru Student ma obowiązek przedstawienia Dziekanowi indywidualnego planu studiów do końca siódmego tygodnia w I semestrze studiów.
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Wskazana przez tutora
-----------------------	-----------------------

10. Inne informacje

Część II

Inne informacje

-

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0094
Nazwa przedmiotu	Alternative Manufacturing Technology
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	IP000-S1-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	-
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	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	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	60	2.40 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	W.: Fundamentals of Materials (and nanomaterials): Their Behavior and Manufacturing Properties, Mechanical Energy based processes (abrasive jet machining, water jet machining, ultrasonic), Electrical based processes (EDM, Wire Cut EDM, dielectric fluids), Chemical based processes (chemical and electrochemical machining, chemical milling, electromechanical grinding, etc.), Laser and plasma based processes, Fusion- and Solid-State Welding processes, Microassembly, Surface Treatments, Coatings, and Cleaning, Automation of Manufacturing Processes, Computer Aided Manufacturing.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	AMT_W01
Opis	Has in-depth, theoretically founded knowledge about the operation and construction of selected types of mechanical-electronic -IT systems and on the development trends of mechatronics and the latest developments in this area, including specific issues
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W03, AIR_IIST_K_W10
Metody weryfikacji	test

Umiejętności

Kod efektu	AMT_U01
Opis	Is able to integrate knowledge of mechanical, electronic and automation systems while formulating and solving engineering tasks.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U05, AIR_IIST_K_U12
Metody weryfikacji	test

Kompetencje społeczne

Kod efektu	AMT_K01
Opis	Knows and understands the non-technical aspects of engineering activities in the field of mechatronics, including its impact on the natural environment and the labor market
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01, AIR_IIST_K_K02
Metody weryfikacji	test

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2022Z
Semestr	1

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Wykład	Jerzy Szałapak
--------	----------------

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	.
--------	---

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Two tests during the lecture.
--------	-------------------------------

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Knowledge of basic material properties and manufacturing technologies
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Część II

Literatura podstawowa	Ruszaj A.: Niekonwencjonalne metody wytwarzania elementów maszyn i narzędzi. Wyd. IOS, Kraków, 1999 MacGeough J. A. i inni: Electroforming Process and Application to Micro/Macro Manufacturing. Annals of the CIRP, Vol. 50/2/2001, 499-514. 1. Kalpakjian, S. Schmid: Manufacturing Engineering & Technology (7th Edition). Pearson; 7 edition (April 11, 2013) Defense and Program-Unique Specifications Format and Content, 2 April 2008, Dept. of Defense
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0032
Nazwa przedmiotu	Detekcja promieniowania elektromagnetycznego
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	1

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

Cel przedmiotu	-
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	17	0.68
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	8	0.32
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	17

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	8
---	---

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Wstęp. Promieniowanie elektromagnetyczne. Dualizm korpuskularno-falowy. Generacja i właściwości promieniowania elektromagnetycznego. Podstawowe wielkości i jednostki radiometryczne i fotometryczne. Podstawy fizyczne detekcji promieniowania optycznego. Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego z materią (propagacja, transmisja, odbicie, pochłanianie, rozpraszanie). Detektory biologiczne, chemiczne (fotograficzne), elektroniczne (termiczne i fotonowe). Parametry, kryteria oceny i osiągi detektorów. Szумы. Detektory termiczne. Termopary, detektory piroelektryczne, bolometry. Detektory fotonowe. Detektory fotoprzewodzące, fotowoltaiczne, fotoemisyjne. Detektory z supersieci i studni kwantowych. Układy chłodzenia detektorów. Układy kriogeniczne i elektryczne. Zaawansowane metody detekcji. Detekcja sygnałów wolnozmiennych przez uśrednianie w czasie. Detekcja fazoczuła. Detekcja z synchronicznym całkowaniem sygnału. Detekcja koherentna. Detektory polowe. PSD, fotolinijki, matryce detektorów. Rejestracja obrazu (skanowanie, przetworniki i wzmacniacze obrazu, matryce CCD, CMOS).
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	DPE_2st_W01
Opis	Znajomość mechanizmów oddziaływania z materią i detekcji promieniowania elektromagnetycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	DPE_2st_W02
Opis	Znajomość technik wytwarzania i właściwości mikro- i nanosystemów optoelektronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W03
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	DPE_2st_W03
Opis	Znajomość optoelektronicznych technik obrazowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W03, AIR_IIST_K_W12
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Kompetencje społeczne

Kod efektu	DPE_2st_K01
Opis	Ma świadomość udziału technik detekcji promieniowania w obszarze ochrony środowiska i kształtowania dobrostanu życia człowieka
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2022Z
Semestr	1

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Wykład	Leszek Wawrzyniuk
Wykład	Leszek Wawrzyniuk

06. Metody i techniki kształcenia

Część II

Wykład	.
--------	---

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Ocena z przedmiotu jest wystawiana na podstawie ocen z dwóch kolokwiiów
--------	---

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Kurs inżynierski lub licencjacki fizyki, podstawy elektrodynamiki i fizyki ciała stałego
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Bielecki Z., Rogalski A.: Detekcja sygnałów optycznych, WNT 2001 Booth K., Hill S.: Optoelektronika, WKŁ 2001 Handbook of Optoelectronics, edited by J. P. Dakin, R. G. W. Brown, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2017 Electro-optics handbook, edited by R. W. Waynant, M. N. Ediger, McGraw-Hill, 2000 Katalogi producentów źródeł, przetworników i detektorów
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0137
Nazwa przedmiotu	Diagnostyka procesów i maszyn
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	-
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	52	2.08 (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	20
---	----

03. Treści kształcenia

Laboratorium	Laboratoria / projekty <ol style="list-style-type: none"> 1. Autodiagnostyka inteligentnych urządzeń obiektowych na wybranym przykładzie. 2. Analiza diagnostyczna i projekt układu autodiagnostyki dla wybranego urządzenia.
--------------	--

Wykład Zagadnienia wstępne: Definicja diagnostyki, obszary diagnostyki technicznej. Pojęcia podstawowe, fazy diagnozowania, diagnostyka off-line i on-line, diagnostyka zdalna i lokalna (wbudowana). Diagnostyka w układach automatyki: diagnostyka systemu sterującego, obwodów regulacji, inteligentnych urządzeń polowych, procesu. Specyfika diagnostyki maszyn i procesów przemysłowych. Przyczyny i skutki stanów awaryjnych. Systemy alarmowe jako najprostsze systemy diagnozowania. Systemy diagnostyczne maszyn i dla procesów przemysłowych. **Cele zaawansowanej diagnostyki on-line:** Zapewnienie odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa w sensie safety. Rozpoznawanie cyberataków – bezpieczeństwo w sensie security. Wspomaganie decyzji operatorów w sytuacji nadmiaru alarmów. Podwyższenie niezawodności systemu, redukcja strat w stanach z uszkodzeniami. Realizacja układów sterowania tolerujących uszkodzenia. Prowadzenie nowoczesnej strategii utrzymania ruchu. **Koncepcje diagnozowania:** Klasyczne podejścia do diagnostyki procesów: system alarmowy - kontrola ograniczeń i trendów, diagnozowanie na podstawie alarmów, Zaawansowane podejścia do diagnostyki procesów: schematy generacji residuów, metody lokalizacji uszkodzeń, schemat diagnozowania na podstawie modeli we-wy, schemat diagnozowania na podstawie modeli we-uszk.-wy. Schematy diagnozowania maszyn. **Detekcja uszkodzeń:** charakterystyka podstawowych metod detekcji uszkodzeń i ich własności eksploatacyjnych: metody kontroli ograniczeń, metody analizy sygnałów (w tym sygnałów wibroakustycznych), zastosowanie modeli jakościowych, metody bazujące na modelach analitycznych, neuronowych i rozmytych procesów, metody podejmowania decyzji o wykryciu uszkodzenia. wykrywalność uszkodzeń i jej miary (DC, SFF). **Formy zapisu związku uszkodzenia – sygnały diagnostyczne:** Stopnie wiedzy o diagnozowanym obiekcie. Rodzaje sygnałów diagnostycznych. Metody pozyskiwania wiedzy o relacji uszkodzenia-symptom. Sposoby zapisu relacji uszkodzenia – symptomy. Rozróżnialność uszkodzeń – metody jej kształtowania. **Lokalizacja uszkodzeń:** Podstawowe metody lokalizacji uszkodzeń: metody klasyfikacji, metody wnioskowania automatycznego, zakresy ich aplikacji. Metody klasyfikacji – jakość klasyfikacji. Lokalizacja uszkodzeń na podstawie binarnej macierzy diagnostycznej. Lokalizacja uszkodzeń na podstawie systemu informacyjnego. Porównanie podejść na przykładzie diagnostyki prostego obiektu (zespół zbiorników). Zastosowanie logiki rozmytej do lokalizacji uszkodzeń. **Diagnostyka na podstawie modeli uwzględniających wpływ uszkodzeń:** Koncepcja residuów strukturalnych, kierunkowych i sekwencyjnych. **Diagnostyka procesów:** Praktyczne problemy diagnozowania: problem uszkodzeń wielokrotnych i dynamiki powstawania symptomów, problem zmienności struktury systemu, dekompozycja obiektu i diagnozowanie zdecentralizowane, odporność systemu diagnostycznego. **Diagnostyka maszyn:** cechy sygnałów wibroakustycznych, selekcja cech sygnałów, pomiary w diagnostyce wibroakustycznej, ocena stanu maszyn z wykorzystaniem metod wibroakustycznych. Systemy monitorowania stanu maszyn.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I	
Kod efektu	WDPiM_Ilist_W01
Opis	Ma rozszerzoną wiedzę na temat diagnostyki procesów i maszyn
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W10, AIR_IIST_K_W12
Metody weryfikacji	zaliczenie
Umiejętności	
Kod efektu	DPiM_Ilist_U01
Opis	Potrafi projektować systemy zaawansowanej diagnostyki procesów i maszyn
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U04
Metody weryfikacji	projekt
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	DPiM_Ilist_K01
Opis	Zna i rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej w obszarze automatyki i robotyki; a w szczególności wpływa na środowisko i w związku z tym jest świadom odpowiedzialności podejmowanych decyzji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K02
Metody weryfikacji	projekt
Część II	
04. Rok i semestr studiów	
Rok	2022Z
Semestr	1
05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia	
Koordynator przedmiotu	Jan Kościelny
06. Metody i techniki kształcenia	
Laboratorium	.
Wykład	.
07. Kryteria zaliczenia	
Laboratorium	Zaliczenie wykładu na podstawie sprawdzianu/rozmowy podczas zajęć laboratoryjnych. Zaliczenie poprawnego wykonania wybranych ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczenie na podstawie oceny jakości wykonanego projektu.
Wykład	Zaliczenie wykładu na podstawie sprawdzianu/rozmowy podczas zajęć laboratoryjnych. Zaliczenie poprawnego wykonania wybranych ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczenie na podstawie oceny jakości wykonanego projektu.
08. Wymagania wstępne	
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych zagadnień z automatyki i informatyki.
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	Kościelny J.M.: Diagnostyka zautomatyzowanych procesów przemysłowych. Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, Warszawa 2015. Korbicz J., Kościelny J.M., Kowalczyk Z., Cholewa W.: Diagnostyka procesów. Modele, metody sztucznej inteligencji, zastosowania. WNT, Warszawa 2002. Cempel Cz.: Diagnostyka wibroakustyczna maszyn, PWN 1989 Niziński St., Michalski R.: Diagnostyka obiektów Technicznych. Biblioteka Problemów Eksploatacji, Warszawa-Bydgoszcz-Radom 2002.

Część II

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0141
Nazwa przedmiotu	Identyfikacja układów dynamicznych
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Znajomość zasad tworzenia modeli parametrycznych, samodzielne wyznaczanie modeli procesów, umiejętność weryfikacji modelu, modelowanie pracy układów zamkniętych i dobór algorytmów regulacji, korzystanie ze specjalizowanych pakietów obliczeniowych
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	20.00 h
Laboratorium	6.00 h
Projekt	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	34	1.36
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	21	0.84
Razem	55	2.20 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>Treści kształcenia Wprowadzenie, identyfikacji a modelowanie, błąd modelu, wskaźniki oceny modeli stosowane przy identyfikacji, modele dla: optymalizacji pracy układu, badania zachowań dynamicznych, syntezy algorytmu sterowania, diagnostyki, soft-pomiaru, predykcji. Modele różniczkowe, transmitancje operatorowe, modele z czasem dyskretnym, wzajemne przekształcenia, modele rozmyte, modele wielowymiarowe i ich konstrukcja z modelicząstkowych, modele sieciowe. Pobudzenie układów wymuszeniami deterministycznymi i określenia ich dynamiki, przykład – model małego silnika DC i hamulca, pobudzenie PRBS, możliwości oceny dynamiki układu w zależności od pobudzenia, twierdzenie Shannona, o splocie, identyfikowalność układów. Modele obiektów inercyjnych, oscylacyjnych, model PT3, model Strejca, model o stopniowanych stałych czasowych, wyznaczanie modeli na podstawie deterministycznych eksperymentów czynnych. Transmitancja dyskretna i równania różnicowe, modele ARMA, MA, ARMAX, modele rozmyte, właściwości układów stabilnych i ich wykorzystanie do weryfikacji modeli, przykłady modeli dla układów: siłownik, silnik DC, hamulec, przepływowy wymiennik ciepła. Wskaźniki oceny modelu, estymatory modeli (LS, GLS, IVA, ML), metody oszacowań on-line, weryfikacja modelu, właściwości oszacowań, identyfikowalność modelu, określenie struktury modelu, wskaźniki weryfikacji, weryfikacja krzyżowa. Wyznaczanie modeli w formie SSN, wybrane aspekty obliczeń i weryfikacji tych modeli. Statistica, Model Identification, IDCAD, MIDforD. Omówienie możliwości wybranych pakietów, przykłady zastosowań. Współpraca modeli MIDforD z pakietem PExSim. Wprowadzenie, identyfikacji a modelowanie, błąd modelu, wskaźniki oceny modeli stosowane przy identyfikacji, modele dla: optymalizacji pracy układu, badania zachowań dynamicznych, syntezy algorytmu sterowania, diagnostyki, soft-pomiaru, predykcji</p>
--------	---

Część I

Projekt	<p>Treści kształcenia Wprowadzenie, identyfikacji a modelowanie, błąd modelu, wskaźniki oceny modeli stosowane przy identyfikacji, modele dla: optymalizacji pracy układu, badania zachowań dynamicznych, syntezy algorytmu sterowania, diagnostyki, soft-pomiaru, predykcji. Modele różniczkowe, transmitancje operatorowe, modele z czasem dyskretnym, wzajemne przekształcenia, modele rozmyte, modele wielowymiarowe i ich konstrukcja z modelicząstkowych, modele sieciowe. Pobudzenie układów wymuszeniami deterministycznymi i określenia ich dynamiki, przykład – model małego silnika DC i hamulca, pobudzenie PRBS, możliwości oceny dynamiki układu w zależności od pobudzenia, twierdzenie Shannona, o splocie, identyfikowalność układów. Modele obiektów inercyjnych, oscylacyjnych, model PT3, model Strejca, model o stopniowanych stałych czasowych, wyznaczanie modeli na podstawie deterministycznych eksperymentów czynnych. Transmitancja dyskretna i równania różnicowe, modele ARMA, MA, ARMAX, modele rozmyte, właściwości układów stabilnych i ich wykorzystanie do weryfikacji modeli, przykłady modeli dla układów: siłownik, silnik DC, hamulec, przepływowy wymiennik ciepła. Wskaźniki oceny modelu, estymatory modeli (LS, GLS, IVA, ML), metody oszacowań on-line, weryfikacja modelu, właściwości oszacowań, identyfikowalność modelu, określenie struktury modelu, wskaźniki weryfikacji, weryfikacja krzyżowa. Wyznaczanie modeli w formie SSN, wybrane aspekty obliczeń i weryfikacji tych modeli. Statistica, Model Identification, IDCAD, MIDforD. Omówienie możliwości wybranych pakietów, przykłady zastosowań. Współpraca modeli MIDforD z pakietem PExSim. Wprowadzenie, identyfikacji a modelowanie, błąd modelu, wskaźniki oceny modeli stosowane przy identyfikacji, modele dla: optymalizacji pracy układu, badania zachowań dynamicznych, syntezy algorytmu sterowania, diagnostyki, soft-pomiaru, predykcji</p>
---------	---

Część I

Laboratorium	<p>Treści kształcenia Wprowadzenie, identyfikacji a modelowanie, błąd modelu, wskaźniki oceny modeli stosowane przy identyfikacji, modele dla: optymalizacji pracy układu, badania zachowań dynamicznych, syntezy algorytmu sterowania, diagnostyki, soft-pomiaru, predykcji. Modele różniczkowe, transmitancje operatorowe, modele z czasem dyskretnym, wzajemne przekształcenia, modele rozmyte, modele wielowymiarowe i ich konstrukcja z modelicząstkowych, modele sieciowe. Pobudzenie układów wymuszeniami deterministycznymi i określenia ich dynamiki, przykład – model małego silnika DC i hamulca, pobudzenie PRBS, możliwości oceny dynamiki układu w zależności od pobudzenia, twierdzenie Shannona, o splocie, identyfikowalność układów. Modele obiektów inercyjnych, oscylacyjnych, model PT3, model Strejca, model o stopniowanych stałych czasowych, wyznaczanie modeli na podstawie deterministycznych eksperymentów czynnych. Transmitancja dyskretna i równania różnicowe, modele ARMA, MA, ARMAX, modele rozmyte, właściwości układów stabilnych i ich wykorzystanie do weryfikacji modeli, przykłady modeli dla układów: siłownik, silnik DC, hamulec, przepływowy wymiennik ciepła. Wskaźniki oceny modelu, estymatory modeli (LS, GLS, IVA, ML), metody oszacowań on-line, weryfikacja modelu, właściwości oszacowań, identyfikowalność modelu, określenie struktury modelu, wskaźniki weryfikacji, weryfikacja krzyżowa. Wyznaczanie modeli w formie SSN, wybrane aspekty obliczeń i weryfikacji tych modeli. Statistica, Model Identification, IDCAD, MIDforD. Omówienie możliwości wybranych pakietów, przykłady zastosowań. Współpraca modeli MIDforD z pakietem PExSim. Wprowadzenie, identyfikacji a modelowanie, błąd modelu, wskaźniki oceny modeli stosowane przy identyfikacji, modele dla: optymalizacji pracy układu, badania zachowań dynamicznych, syntezy algorytmu sterowania, diagnostyki, soft-pomiaru, predykcji</p>
--------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	IUDm_W01
Opis	Analizuje i ocenia wstępne reakcje procesu na podstawie prostych eksperymentów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W06, AIR_IIST_K_W07
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	IUDm_W02
Opis	Potrafi zastosować pakiety obliczeniowe do wyznaczania modeli dynamicznych liniowych, nieliniowych, rozmytych oraz neuronowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W01, AIR_IIST_K_W06, AIR_IIST_K_W09
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	IUDm_W03
Opis	Potrafi zinterpretować jakość dostępnych danych pomiarowych do prowadzenia identyfikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W07, AIR_IIST_K_W08
Metody weryfikacji	projekt
Umiejętności	
Kod efektu	IUDm_U01

Część I

Opis	Potrafi dokonać identyfikacji parametrycznej dynamiki procesu na podstawie posiadanych danych pomiarowych w celu wyznaczenia modelu dla projektowania regulatora, prowadzenia predykcji lub soft-pomiaru
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U03, AIR_IIST_K_U09
Metody weryfikacji	projekt

Kompetencje społeczne

Kod efektu	IUDm_K01
Opis	Pracuje w zespole i przedstawia wyniki w formie akceptowalnej dla odbiorcy instalacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K03, AIR_IIST_K_K04
Metody weryfikacji	projekt

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2022Z
Semestr	1

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Krzysztof Janiszowski
------------------------	-----------------------

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	.
Projekt	.
Laboratorium	.

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Sprawdzenie wyników projektu, zaliczenie przedmiotu w postaci egzaminu
Projekt	Sprawdzenie wyników projektu, zaliczenie przedmiotu w postaci egzaminu
Laboratorium	Sprawdzenie wyników projektu, zaliczenie przedmiotu w postaci egzaminu

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość: reprezentacji Laplace'a, transmitancji układów liniowych, podstawy teorii sygnałów, modelowania i symulacji
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Janiszowski K.: Podstawy wyznaczania opisu i sterowania obiektów dynamicznych, WPW 1991, Janiszowski K.: Identyfikacja modeli parametrycznych w przykładach, EXIT 2004, Bielińska E. : Identyfikacja procesów, WPS, 2002, Stoica P., Soderström T.: Identyfikacja procesów dynamicznych, WNT, 1998,
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0006
Nazwa przedmiotu	Innowacje
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Celem zajęć jest pobudzenie w odbiorcach chęci tworzenia innowacji technologicznych i usługowych. Zapoznanie studentów z innowacyjnym podejściem do projektu i wyrobu	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Projekt	15.00 h	
Wykład	15.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	60	2.40 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Ogólne zagadnienia dotyczące innowacji w nauce i przemyśle. Metodologie projektowe: TRIZ, Design Thinking, Project Based Work. Rodzaje własności intelektualnej, sposoby ich ochrony i koszty z tym związane, przykłady rozwiązań innowacyjnych patentowalnych i niepatentowalnych, zagrożenia związane z naruszaniem praw własności innych podmiotów. Przygotowanie planów realizacji, ich weryfikacja, praca w stresie i umiejętności prototypowania. Przedstawienie procesów myślenia twórczego jakie związane są z kreowaniem wyniku projektu i opisanie modeli organizacji pracy pozwalających na najefektywniejsze osiągnięcie celu. Zaprojektowanie nowatorskiego urządzenia w oparciu o wiedzę na temat zapotrzebowania rynku/odbiorcy, wraz z budową prototypu. Zarządzanie ryzykiem i techniki minimalizowania porażki przy podejmowaniu decyzji bazujących na danych niepełnych. Budowanie zespołów projektowych, tworzenie hierarchii dowodzenia i nadzoru nad zespołami projektowymi. Strategiczne zarządzanie projektem. Podstawowe informacje dotyczące tworzenia spójnego planu biznesowego na realizację zaproponowanego projektu rozwiązania innowacyjnego.
Projekt	Ogólne zagadnienia dotyczące innowacji w nauce i przemyśle. Metodologie projektowe: TRIZ, Design Thinking, Project Based Work. Rodzaje własności intelektualnej, sposoby ich ochrony i koszty z tym związane, przykłady rozwiązań innowacyjnych patentowalnych i niepatentowalnych, zagrożenia związane z naruszaniem praw własności innych podmiotów. Przygotowanie planów realizacji, ich weryfikacja, praca w stresie i umiejętności prototypowania. Przedstawienie procesów myślenia twórczego jakie związane są z kreowaniem wyniku projektu i opisanie modeli organizacji pracy pozwalających na najefektywniejsze osiągnięcie celu. Zaprojektowanie nowatorskiego urządzenia w oparciu o wiedzę na temat zapotrzebowania rynku/odbiorcy, wraz z budową prototypu. Zarządzanie ryzykiem i techniki minimalizowania porażki przy podejmowaniu decyzji bazujących na danych niepełnych. Budowanie zespołów projektowych, tworzenie hierarchii dowodzenia i nadzoru nad zespołami projektowymi. Strategiczne zarządzanie projektem. Podstawowe informacje dotyczące tworzenia spójnego planu biznesowego na realizację zaproponowanego projektu rozwiązania innowacyjnego.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	INN_W01
Opis	Ma wiedzę na temat projektowania innowacyjnych rozwiązań technologicznych i usług
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W03, AIR_IIST_K_W12, AIR_IIST_K_W13, AIR_IIST_K_W14
Metody weryfikacji	projekt
Umiejętności	
Kod efektu	INN_U01
Opis	Potrafi organizować pracę zespołu projektowane, zarządzać przedsięwzięciem projektowym, analizować ryzyko realizacji i maksymalizować efekty pracy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U02, AIR_IIST_K_U03, AIR_IIST_K_U04, AIR_IIST_K_U05

Część I

Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	INN_K01
Opis	Ma świadomość potrzeby stosowania najnowszych rozwiązań technicznych w celu optymalizacji wydajności pracy na liniach technologicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01, AIR_IIST_K_K02, AIR_IIST_K_K03, AIR_IIST_K_K04
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2022Z
Semestr	1

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Wykład	Marcin Słoma
Projekt	Marcin Słoma
Wykład	Marcin Słoma

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	.
Projekt	.

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Ocena aktywności na ćwiczeniach audytoryjnych (50%), ocena przygotowanych projektów (50%).
Projekt	Ocena aktywności na ćwiczeniach audytoryjnych (50%), ocena przygotowanych projektów (50%).

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Podstawy przedsiębiorczości, Podstawy mikro- i makroekonomii
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Crosing the chasm, Geoffrey A. Moore, 1991 The Startup Owners Manual, Steve Blank, Bob Dorf, 2012 Bussines model generation, Alexander Osterwalder, Yves Pigneur, 2010 Stanford University Entrepreneurship Corner, http://ecorner.stanford.edu/
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0033
Nazwa przedmiotu	Innowacyjne materiały
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Znajomość nowych materiałów, ich właściwości oraz możliwych zastosowań. Umiejętność przygotowywania projektów naukowych bazujących na nowych materiałach. Atrakcyjne przedstawianie nowatorskich pomysłów.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	60	2.40 (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	28
---	----

03. Treści kształcenia

Część I	
Projekt	Zadanie do wykonania w postaci zaproponowania innowacyjnego rozwiązania z wykorzystaniem omówionych na wykładzie materiałów. Rozwiązanie takie powinno zostać poparte analizą literaturową oraz powinno spełniać kryteria przedstawione przez prowadzącego. Wymagania obejmują realność wykonania pomysłu, przedstawienie niezbędnego procesu wytwarzania oraz innowacyjność pomysłu
Wykład	Ciekłe kryształy, fazy nematyczna, smektyczna i heksatyczna. Działanie wyświetlaczy LCD. Materiały nanowęglowe- wytwarzanie i właściwości. Materiały biomimiczne. Maszyny molekularne. Materiały dla fotowoltaiki- złącze p-n, fotowoltaika molekularna. Kryształy fotoniczne. Metamateriały. Przedstawienie materiałów, ich właściwości i aktualnych zastosowań. Kolokwium zaliczeniowe

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	INMA_2st_W01
Opis	Zna innowacyjne materiały, ich właściwości i zastosowanie dla rozwoju technologii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W10
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	INMA_2st_U02
Opis	Potrafi zaproponować innowacyjne rozwiązanie w postaci projektu, poparte wiedzą literaturową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U03
Metody weryfikacji	projekt
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	INMA_2st_K01
Opis	Zna realia pracy naukowej, rozumie konieczność poszukiwania nowych, ciekawych rozwiązań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne projekt

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2022Z
Semestr	1

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Wykład	Sandra Lepak-Kuc
Projekt	Sandra Lepak-Kuc
Wykład	Sandra Lepak-Kuc

06. Metody i techniki kształcenia

Projekt	.
Wykład	.

07. Kryteria zaliczenia

Projekt	Kolokwium z treści wykładowych (50%), Ocena z projektu (50%)
---------	--

Część II

Wykład	Kolokwium z treści wykładowych (50%), Ocena z projektu (50%)
--------	--

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	-
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	The Chemistry of Nanomaterials: Synthesis, Properties and Applications by C. N. R. Rao, Achim Müller, A. K. Cheetham Wiley-VCH Verlag 2005 Photonic Crystals“, J.D. Joannopoulos, R.D. Meade, J.N. Winn, Princeton University Press Theory and Phenomena of Metamaterials by Filippo Capolino, CRC press, 2009
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0116
Nazwa przedmiotu	Interfejsy www w przemyśle
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Zdobycie wiedzy z zakresu projektowania, implementacji i wdrażania dedykowanych systemów www dla przemysłu. Import danych z zewnętrznych baz danych, komunikacja z systemami udostępniającymi interfejsy typu webservices / json.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	60	2.40 (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	28
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Systemy www – charakterystyka i ograniczenia. Protokół transportowy HTTP i jego cechy, Bezstanowość komunikacji www, techniki zaradcze. Ciasteczka, przechowywanie informacji po stronie klienta. Rozszerzenia i uzupełnienia protokołu HTTP – szyfrowanie, WebSockets, itp. Typy aplikacji www, responsywność, aplikacje REST, mikroserwisy. Język opisu wyglądu strony – HTML. Arkusze stylów CSS. Nowa wersja języka HTML – możliwości. Bootstrap. Programowanie zadań po stronie przeglądarki – język JavaScript. Frameworki JS – opis istniejących, dokładniejsza prezentacja AngularJS. Bazy danych w aplikacjach www – wykorzystywane technologie. MySQL oraz Mongo – opis dokładny. Programowanie zadań po stronie serwera – wybrane języki programowania. PHP – geneza, możliwości, wersje, składnia. Programowanie obiektowe przy wykorzystaniu PHP – klasy i obiekty, czas życia. Systemy szablonów PHP – przykład SMARTY. Komunikacja z bazami danych. Pobieranie danych z zewnętrznych systemów – wykorzystanie po stronie PHP wywołań webservice / JSON, pobieranie danych z systemów produkcyjnych. Frameworki PHP – przykład Zend Framework. Wdrażanie aplikacji www – serwer Apache. NodeJS jako alternatywne środowisko budowy części serwerowej aplikacji. Środowisko uruchomieniowe, serwisy, szablony, przepływ sterowania w programie. Stanowość vs bezstanowość. Wywołania asynchroniczne.
Laboratorium	Projekt – budowa wybranej aplikacji w zespołach 2 osobowych.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	IWP_W01
Opis	Ma pogłębioną wiedzę na temat prezentacji i dystrybucji informacji o stanie urządzeń i procesów przy pomocy współczesnych systemów www
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W10
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	IWP_U01
Opis	Potrafi zaprojektować i wdrożyć system dostępny poprzez internet przy wykorzystaniu wybranej techniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U14
Metody weryfikacji	projekt
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	IWP_K01
Opis	Potrafi samodzielnie wybrać technologię wykonania konkretnego zadania kierując się wytycznymi projektowymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K03
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	IWP_K02
Opis	Potrafi przygotować oprogramowanie w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K04
Metody weryfikacji	projekt

Część II

04. Rok i semestr studiów

Część II

Rok	2022Z
Semestr	1

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Wykład	Paweł Wnuk
Wykład	Paweł Wnuk
Laboratorium	Paweł Wnuk

06. Metody i techniki kształcenia

Laboratorium	.
Wykład	.

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Zaliczenie na podstawie projektu (60%) oraz dwóch kolokwii (po 20%).
Laboratorium	Zaliczenie na podstawie projektu (60%) oraz dwóch kolokwii (po 20%).

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Umiejętność programowania w wybranym języku programowania, znajomość podstaw sieci komputerowych
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none">1. Dayley: Node.js MongoDB, AngularJS Kompendium wiedzy, Helion2. Radford: Projektowanie nowoczesnych aplikacji sieciowych z użyciem AngularJS i Bootstrap-a, Helion3. Matt Zandstra PHP. Obiekty, wzorce, narzędzia W. Gajda Zend Framework od podstaw. Wykorzystaj gotowe rozwiązania, Helion
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0089
Nazwa przedmiotu	Kompozyty konstrukcyjne w mechatronice
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	3

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

Cel przedmiotu	Wiedza o zasadach wytwarzania materiałów kompozytowych. Znajomość materiałów kompozytowych wykorzystywanych w konstrukcjach mechatronicznych. Wpływ fazy umacniającej i osnowy na właściwości mechaniczne lub/i elektryczne wytworzonego materiału. Znajomość zastosowania tego typu materiałów.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	47	1.88
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	75	3.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	45	
Inne godziny kontaktowe	2	
Razem	47	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	28	

03. Treści kształcenia

Część I	
Wykład	Ogólna charakterystyka kompozytów Projektowanie właściwości kompozytów Technologia kompozytów na osnowie metalowej Technologia kompozytów na osnowie polimerowej Technologia kompozytów na osnowie ceramicznej Kompozyty dla elektroniki i biomedycyny Kompozyty w urządzeniach mechatroniki Mikro- i nanokompozyty
Laboratorium	Dobór materiałów do wykonania kompozytu, osnowy i fazy umacniającej Dobór metody i wykonanie materiału kompozytowego Dobór sposobu i formowanie materiału Obróbki, podatność na obróbkę Wykonanie prób wytrzymałościowych ewentualnie badanie właściwości elektrycznych

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	KMM_2st_oW01
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę na temat materiałów kompozytowych stosowanych w mechatronice
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W05, AIR_IIST_K_W07, AIR_IIST_K_W14
Metody weryfikacji	zaliczenie

Umiejętności	
Kod efektu	KMM_2st_oU01
Opis	Potrafi dobrać materiały do wykorzystania w mechanice i elektronice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U11
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kod efektu	KMM_2st_oU02
Opis	Potrafi przygotować materiały na podstawie dokumentacji lub własnego opracowania oraz określić ich właściwości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U13
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne	
Kod efektu	KMM_2st_oK01
Opis	Potrafi pracować w zespole podczas planowania i wykonywania określonych zadań inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K04
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2022Z
Semestr	1

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Andrzej Skalski
Wykład	Sandra Lepak-Kuc
Laboratorium	Sandra Lepak-Kuc
Wykład	Andrzej Skalski
Laboratorium	Andrzej Skalski

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	.
--------	---

Część II

Laboratorium	.
--------------	---

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Ocena końcowa z przedmiotu jest oceną z laboratorium realizowanego w ramach zajęć oraz z zaliczenia pisemnego.
Laboratorium	Ocena końcowa z przedmiotu jest oceną z laboratorium realizowanego w ramach zajęć oraz z zaliczenia pisemnego.

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość zagadnień objętych programem studiów z fizyki, chemii, mechaniki i inżynierii materiałowej.
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none">1. Kapuściński i inni: Kompozyty, podstawy projektowania i wytwarzania. Wyd. Oficyna PW 19932. Garbarski : Materiały i kompozyty niemetalowe. Wyd. Oficyna PW 20013. Taya : Electronic Composites. Publ. Cambridge University Press 2005 <p>Hyla I.: Wybrane zagadnienia z inżynierii materiałów kompozytowych, WNT Warszawa 1988 Śleziona J: Podstawy Technologii kompozytów. Wyd. P.Śl. Gliwice 1998 Boczkowska A. i inni: Kompozyty. OW PW Warszawa 2005 Jurczyk M.: Nanomateriały. Wyd.PP, Poznań 2001 Królikowski W. Polimerowe kompozyty konstrukcyjne, PWN Warszawa 2017 Konopka Z. Metalowe kompozyty odlewane, P. Cz. 2011</p>
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0027
Nazwa przedmiotu	Mikro/nanotechnika
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Zapoznanie się z podstawami mikro/nanotechniki, stanem techniki budowy mikro/nanosystemów, zaawansowanymi technikami badawczymi w zakresie mikro/nanotechniki, perspektywami rozwoju mikro/nanotechniki.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	60	2.40 (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	28
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Pojęcie mikro/nanotechniki, geneza mikro/nanotechniki, definicje, systematyka, dwa podejścia w nanotechnice : Taniguchi i Drexler, bottom-down i bottom-up, sytuacja na świecie , trendy rozwojowe, znaczenie mikro/nanotechniki. Zagadnienia materiałowe , fulereny, nanorurki, polimery, nanokompozyty w mikro/nanotechnice, techniki wytwarzania , mikro/nanomachining, mikro/nanopatterning. Problemy skali, architektura mikro/nanosystemów, projektowanie i konstruowanie , problemy konstrukcyjne urządzeń molekularnych. Mikro/nanourządzenia (MEMS/ NEMS) i ich zastosowania Podstawy adaptroniki i biomimetyki, mikro/nanostruktury biologiczne, nanosilniki biologiczne obrotowe i liniowe. Podstawowe urządzenia do badań w skali mikro/nano: STM/AFM, nanoindentery, inne urządzenia badawcze, zastosowania. Zastosowania mikro/nanourządzeń w życiu codziennym, w technikach badawczych, militarne i kosmiczne, w technice medycznej, w przemyśle, motoryzacji itp., trendy rozwojowe
Laboratorium	Laboratorium: narzędzia i środowisko badawcze mikro/nanotechniki. Praca czystego laboratorium w zastosowaniach do badań w skali mikro/nano. Zapoznanie się z procedurami panującymi w czystym laboratorium. Uczestnictwo w prowadzonych badaniach nanomechanicznych i nanotrybologicznych z zastosowaniem AFM i nanoindentera oraz przełożenie nanotrybologii do trybologii. Poznanie sprzętu podstawowego do badań w skali nano np: skaningowego mikroskopu tunelowego (STM) mikroskopu sił atomowych (AFM) nanoindentera mikroskopu elektronowego mikroskopu transmisyjnego stanowisk specjalistycznych do badań: tarciovych energii powierzchniowej Zapoznanie z metodami wytwarzania w skali mikro/nano jak osadzanie z fazy gazowej (PVD / CVD)

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	MNT_2st_W01
Opis	Zna i rozumie podstawowe techniki wytwarzania mikro-elektro mechanicznych systemów (MEMS) i ich zastosowanie, zna i rozumie techniki badań urządzeń oraz materiałów w skali mikro i nanometrowej, zna i rozumie techniki wspomagające projektowanie urządzeń w skali mikro i nanometrowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W02, AIR_IIST_K_W03, AIR_IIST_K_W04, AIR_IIST_K_W05, AIR_IIST_K_W08, AIR_IIST_K_W14
Metody weryfikacji	zaliczenie:Zaliczenie egzaminu z materiału omawianego na wykładzie Obecność oraz test podsumowujący poszczególne laboratoria
Umiejętności	
Kod efektu	MNT_2st_U01
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego samorozwoju w zakresie nowych technik wytwarzania i nowych materiałów oraz doszkalania się w zakresie ciągle rozwijających się narzędzi informatycznych wspomagających proces projektowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U05
Metody weryfikacji	zaliczenie:Zaliczenie egzaminu z materiału omawianego na wykładzie Obecność oraz test podsumowujący poszczególne laboratoria
Kod efektu	MNT_2st_U02

Część I

Opis	Potrafi dobrać właściwą ścieżkę technologiczną i zaproponować właściwą sekwencję procesów technologicznych , potrafi dobrać właściwe procesy diagnostyczne w skali mikro i nanometrowej , potrafi zaprojektować ścieżkę wytwórczą MEMS od pomysłu do produktu finalnego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U05
Metody weryfikacji	zaliczenie:Zaliczenie egzaminu z materiału omawianego na wykładzie Obecność oraz test podsumowujący poszczególne laboratoria

Kompetencje społeczne

Kod efektu	MNT_2st_K01
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego samorozwoju w zakresie nowych technik wytwarzania i nowych materiałów oraz doszkalania się w zakresie ciągle rozwijających się narzędzi informatycznych wspomagających proces projektowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01, AIR_IIST_K_K02, AIR_IIST_K_K03
Metody weryfikacji	zaliczenie:Zaliczenie egzaminu z materiału omawianego na wykładzie Obecność oraz test podsumowujący poszczególne laboratoria

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2022Z
Semestr	1

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Wykład	Magdalena Ekwińska
Laboratorium	Marcin Michałowski
Wykład	Magdalena Ekwińska
Laboratorium	Magdalena Ekwińska

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	.
Laboratorium	.

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	egzamin (50%), ocena z laboratorium (50%)
Laboratorium	egzamin (50%), ocena z laboratorium (50%)

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Fizyka, wiedza o materiałach, podstawy konstrukcji i technologii miniaturowych urządzeń mechanicznych i elektromechanicznych
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Część II

Literatura podstawowa	Schulte J (ed), Nanotechnology, J.Wiley, Chichester 2005 Koehler M., Fritzsche W., Nanotechnology – An Introduction to Nanostructuring Techniques, J.Wiley-VCH, Weinheim 2004 Bhushan B. (ed), Springer Handbook of Nanotechnology, Springer Verlag, Berlin 2004 Przygocki W., Włochowicz A., Fulereny i nanorurki, WNT, Warszawa, 2001 Taniguchi N. (ed), Nanotechnology, Oxford University Press, Oxford 1996 Drexler E.K., Nanosystems – Molecular Machinery, Manufacturing and Computation, J.Wiley, New York 1992 Kelsall R.W., Hamley I.W., Geoghegan M. (red), Nanotechnologie , PWN, Warszawa 2009 Kurzydłowski K., Lewandowska M. (red), Nanomateriały inżynierskie konstrukcyjne i funkcjonalne, PWN, Warszawa 2010
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0097
Nazwa przedmiotu	Nowoczesne metody sztucznej inteligencji w robotyce
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	5

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

Cel przedmiotu	Zdobycie wiedzy z zakresu zastosowania
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	64	2.56
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	86	3.44
Razem	150	6.00 (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	86
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none">1. Robot jako system agentowy, definicja agenta, budowa agenta, rodzaje sytemów agentowych.2. Metody zdobywania wiedzy, reprezentacja wiedzy, analiza wiedzy3. Agent uczący się, metody uczenia pod nadzorem, uczenie bez nadzoru, uczenie ze wzmocnieniem4. Agent logiczny logika pierwszego rzędów i predykatów w rozwiązywaniu problemów5. Agent probabilistyczny, filtry histogramowe, algorytm Viterbiego6. Planowanie akcji7. Rozwiązywanie zadań przez przeszukiwanie8. Metody głębokiego uczenia9. Jak programujemy samochód autonomiczny?10. Podział systemów nawigacyjnych, wykorzystanie semantyki w nawigacji robotów mobilnych.
Laboratorium	<ol style="list-style-type: none">1. Robot jako system agentowy, definicja agenta, budowa agenta, rodzaje sytemów agentowych.2. Metody zdobywania wiedzy, reprezentacja wiedzy, analiza wiedzy3. Agent uczący się, metody uczenia pod nadzorem, uczenie bez nadzoru, uczenie ze wzmocnieniem4. Agent logiczny logika pierwszego rzędów i predykatów w rozwiązywaniu problemów5. Agent probabilistyczny, filtry histogramowe, algorytm Viterbiego6. Planowanie akcji7. Rozwiązywanie zadań przez przeszukiwanie8. Metody głębokiego uczenia9. Jak programujemy samochód autonomiczny?10. Podział systemów nawigacyjnych, wykorzystanie semantyki w nawigacji robotów mobilnych.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	NSIRM_W01
Opis	Zna i rozumie zaawansowane metody sztucznej inteligencji stosowane w projektowaniu układów i systemów wykorzystywanych w automatyce i robotyce
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W09
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Umiejętności	
Kod efektu	NSIRM_U01
Opis	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najnowszych osiągnięciach w zakresie automatyki i robotyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U12
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	NSIRM_K01
Opis	Rozumie rolę wiedzy we współczesnym społeczeństwie; jest świadom potrzeby uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2022Z
Semestr	1

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Wykład	Barbara Siemiątkowska
Wykład	Barbara Siemiątkowska
Laboratorium	Barbara Siemiątkowska
Laboratorium	Piotr Duszak

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	.
Laboratorium	.

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Egzamin.] Zaliczenie na podstawie oceny jakości wykonanego projektu
Laboratorium	Egzamin.] Zaliczenie na podstawie oceny jakości wykonanego projektu

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych zagadnień z robotyki i informatyki.
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	D/U
-----------------------	-----

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0047
Nazwa przedmiotu	Podstawy Machine Learning w R
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Znajomość podstawowych metod Machine Learning i umiejętność ich implementacji w języku R w celu analizy danych i rozwiązywania problemów inżynierskich
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	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

Projekt	Proces Data Science Regresja a klasyfikacja Przygotowanie danych Exploratory Data Analysis Grupowanie Walidacja krzyżowa Modelowanie liniowe i uogólnione Drzewa decyzyjne Bagging – lasy losowe Boosting – GBM Support Vector Machines Sztuczne Sieci Neuronowe Modele zespołowe Walidacja modeli
---------	--

Część I	
Wykład	Proces Data Science Regresja a klasyfikacja Przygotowanie danych Exploratory Data Analysis Grupowanie Walidacja krzyżowa Modelowanie liniowe i uogólnione Drzewa decyzyjne Bagging – lasy losowe Boosting – GBM Support Vector Machines Sztuczne Sieci Neuronowe Modele zespołowe Walidacja modeli

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	MLR_2st_W01
Opis	Wiedza na temat podstawowych metod uczenia maszynowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W01
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne projekt
Kod efektu	MLR_2st_W02
Opis	Wiedza na temat sposobów implementacji metod uczenia maszynowego w języku R
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W09
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne projekt

Umiejętności	
Kod efektu	MLR_2st_U01
Opis	Potrafi zaprogramować w języku R konkretny ciąg operacji implementujących proces uczenia maszynowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U07
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne projekt
Kod efektu	MLR_2st_U02
Opis	Potrafi zaproponować schemat operacji wstępnych, modelowania oraz weryfikacji końcowej, opartych o uczenie maszynowe, w celu rozwiązania konkretnego problemu inżyniersko-obliczeniowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U13
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne projekt

Kompetencje społeczne	
Kod efektu	MLR_2st_K01
Opis	Ma świadomość pozyskanej wiedzy i umiejętności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne projekt

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2022Z
Semestr	1

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Wykład	Marcel Młyńczak
Wykład	Marcel Młyńczak
Projekt	Marcel Młyńczak

06. Metody i techniki kształcenia

Część II

Projekt	.
Wykład	.

07. Kryteria zaliczenia

Projekt	Ocena końcowa z przedmiotu jest sumą oceny z kolokwium teoretycznego (40%) oraz z oceny realizacji projektu (60%).
Wykład	Ocena końcowa z przedmiotu jest sumą oceny z kolokwium teoretycznego (40%) oraz z oceny realizacji projektu (60%).

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu: Programowania, Statystyki, Rachunku Prawdopodobieństwa; Zaliczenie przedmiotu: Programowanie w środowisku obliczeniowym R
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<p>Przemysław Biecek, „Przewodnik po pakiecie R”, Oficyna Wydawnicza GIS, 2008</p> <ul style="list-style-type: none">• Specjalizacja Data Science na portalu Coursera – John Hopkins University [https://www.coursera.org/specializations/jhu-data-science]• Dokumentacja pakietu „caret” [http://topepo.github.io/caret/index.html]
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0152
Nazwa przedmiotu	Podstawy obliczeń inżynierskich z wykorzystaniem Metody Elementów Skończonych
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Wprowadzenie do metody elementów skończonych oraz jej zastosowań w analizach prostych konstrukcji inżynierskich
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	27	1.08
Razem	60	2.40 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Wykład: Istota metody elementów skończonych. Podstawowe definicje i sformułowania. Zasady budowy i analizy modeli MES – udział projektanta w preprocesingu, procesingu i postprocesingu. Rola uproszczeń. Obliczenia MES płaskich i przestrzennych elementów kratowych, prętowych i belkowych. Weryfikacja poprawności modelu, zgodność modelu MES z rozwiązaniem analitycznym. Rodzaje stosowanych funkcji kształtu, zasady ich budowy i przykłady użycia. Analiza zbieżności modelu dla różnych gęstości siatki. Wprowadzenie do środowiska ANSYS. Omówienie warunków brzegowych w środowisku ANSYS. Analiza mechaniczna modelu liniowego typu bryła (solid) oraz typu „shell”, parametryzacja modelu. Przykłady dwuwymiarowych i trójwymiarowych zadań teorii sprężystości w MES. Podstawy analizy drgań konstrukcji za pomocą MES - ANSYS.
Laboratorium	Laboratorium: Wprowadzenie do programu ANSYS – zapoznanie z modułami Eigenvalue, Modal, Transient Structural, Steady State Thermal. Analiza zagadnienia utraty stateczności konstrukcji, analiza modalna, analiza termiczna, w tym rozszerzalność termiczna i konwekcja, modelowanie obciążeń zmiennych w czasie. Wprowadzenie do wybranego programu MES typu open source (Elmer) - zapoznanie się z modułami: ElmerGrid oraz Linear Elasticity Solver.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	PoiMES_2st_W01
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie wykorzystania metody elementów skończonych i systemu ANSYS w modelowaniu i analizach prostych konstrukcji inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W06, AIR_IIST_K_W08
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne zaliczenie

Umiejętności	
Kod efektu	PoiMES_2st_U01
Opis	Potrafi zaplanować i przeprowadzić obliczenia prostych konstrukcji inżynierskich metodą elementów skończonych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U04
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kod efektu	PoiMES_2st_U02
Opis	Posiada umiejętność wykorzystania środowiska obliczeniowego ANSYS do analizy prostych układów mechanicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U15
Metody weryfikacji	zaliczenie

Kompetencje społeczne	
Kod efektu	PoiMES_2st_K01
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego samorozwoju i podnoszenia kompetencji zawodowych w obszarze stale rozwijanego oprogramowania dedykowanego MES
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć

Część II

04. Rok i semestr studiów

Część II

Rok	2022Z
Semestr	1

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Konrad Kamieniecki
Wykład	Konrad Kamieniecki
Laboratorium	Konrad Kamieniecki

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	.
Laboratorium	.

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Prezentacja zadania obliczeniowego (30%), kolokwium w formie testu (30%), ocena poprawności rozwiązania zadań laboratoryjnych (40%)
Laboratorium	Prezentacja zadania obliczeniowego (30%), kolokwium w formie testu (30%), ocena poprawności rozwiązania zadań laboratoryjnych (40%)

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Podstawy mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów oraz algebry macierzy
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	.
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0049
Nazwa przedmiotu	Podstawy polowych pomiarów optycznych
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Znajomość podstaw teoretycznych polowych metod pomiarów optycznych z wykorzystaniem koherentnych i niekoherentnych źródeł promieniowania. Umiejętność zastosowania wybranych metod optycznych w praktyce laboratoryjnej i przemysłowej.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	27	1.08
Razem	60	2.40 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>Wstęp: Opis teoretyczny optycznych polowych (z jednoczesnym pomiarem w całym polu widzenia) metod pomiaru: metody z oświetleniem koherentnym, częściowo koherentnym i niekoherentnym. Warunki pomiarów obiektów statycznych i zmiennych w czasie. Kodowanie informacji fazowej i amplitudowej w interferogramach, hologramach, obrazach prążkowych i plamkowych. Wektor czułości i skalowanie w pomiarach optycznych. Podstawy automatycznych metod analizy obrazów prążkowych: Metody dyskretnej zmiany fazy i metoda transformacji Fouriera. Dwuwiązkowa interferometria klasyczna: Interferometry z wydzieloną i współbieżną wiązką odniesienia oraz z rozdwojeniem czoła fali. Przykładowe zastosowania: pomiar odchyłek kształtu powierzchni, długości, aberracji układów optycznych oraz niejednorodności materiałów optycznych. Interferometria siatkowa: Podstawy teoretyczne interferometrii siatkowej ze sprzężonymi wiązkami dyfrakcyjnymi. Budowa i analiza właściwości głowic interferometrycznych. Falowodowe mikrointerferometry siatkowe. Przykłady zastosowań. Interferometria plamkowa: Zjawisko plamkowania i generowanie prążków korelacyjnych. Podstawowe układy elektronicznych/cyfrowych interferometrów plamkowych. Pomiar przemieszczeń z płaszczyzny i w płaszczyźnie. Interferometria plamkowa z przesuniętą repliką obrazu plamkowego. Przykłady zastosowań. Interferometria holograficzna: Kodowanie i rekonstrukcja zespolonego frontu falowego. Podstawy teoretyczne holograficznej interferometrii optycznej i cyfrowej. Pomiar wektora przemieszczeń. Warstwicowanie holograficzne. Systemy monitorowania w czasie rzeczywistym. Kamery holograficzne. Cyfrowa korelacja obrazu: Podstawy fizyczne i matematyczne metody cyfrowej korelacji obrazu. Konfiguracje systemów pomiarowych i zastosowania do pomiarów 2D i 3D. Metody rastrowe: Podstawy teoretyczne metod rastrowych i prążków mory. Metoda mory geometrycznej, projekcyjnej, cieniowej i odbiciowej. Przykłady zastosowań.</p>
Laboratorium	<p>Laboratorium: - Podstawowe elementy urządzeń pomiarowych - Automatyczna analiza obrazów prążkowych I - Interferometr Fizeau do pomiaru niepłaskości powierzchni - Interferometria siatkowa do pomiaru przemieszczeń/ odkształceń w płaszczyźnie - Cyfrowa interferometria holograficzna do pomiaru przemieszczeń pozapłaszczyznowych - Metoda 2D cyfrowej korelacji obrazu do pomiaru przemieszczeń</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	PPPO_2st_W01
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie struktury systemów opto-mechatronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W03
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Umiejętności	
Kod efektu	PPPO_2st_U01
Opis	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację wyników realizacji zadania badawczego realizowanego w ramach laboratorium
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U02

Część I

Metody weryfikacji	zaliczenie
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	PPPO2st_K01
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego samorozwoju w obszarze algorytmów przetwarzania obrazu oraz doszkalania się w zakresie ciągle rozwijających się narzędzi informatycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01
Metody weryfikacji	zaliczenie

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2022Z
Semestr	1

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Leszek Sałbut
Wykład	Małgorzata Kujawińska
Laboratorium	Maria Cywińska
Wykład	Leszek Sałbut

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	,
Laboratorium	,

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Ocena wg algorytmu: $0.7E + 0.3L$ (E – ocena z egzaminu, L – ocena z laboratorium)
Laboratorium	Ocena wg algorytmu: $0.7E + 0.3L$ (E – ocena z egzaminu, L – ocena z laboratorium)

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Kurs inżynierski matematyki i fizyki. Podstawy optyki instrumentalnej. Podstawy optyki falowej.
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	1. Patorski, M. Kujawińska, L. Sałbut, Interferometria laserowa z automatyczną analizą obrazu, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2005
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0099
Nazwa przedmiotu	Podstawy przetwarzania cyfrowego sygnałów dźwiękowych i telewizyjnych
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	1

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

Cel przedmiotu	Student w trakcie wykładu zdobywa informacje przygotowujące go do uczestniczenia w procesach tworzenia i przekazu informacji w postaci cyfrowej w szczególności dla potrzeb radiu i telewizji oraz na nośnikach pamięci
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	18	0.72
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	12	0.48
Razem	30	1.20 (1.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	15	
Inne godziny kontaktowe	3	
Razem	18	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	12	

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>Wykład: Zapis cyfrowy sygnałów audio i jego właściwości. Wybrane sygnały analogowe i ich widmo amplitudowe. Przetwarzanie analogowo-cyfrowe i cyfrowo- analogowe sygnałów dźwiękowych: filtrowanie, próbkowanie, kwantowanie, kodowanie. Standardy częstotliwości. Szum kwantyzacji. Kwantowanie 16, 20 24 bitowe, 32 bitowe zmiennoprzecinkowe. Kody bipolarne. Przetwarzanie 1-bitowe. Przetworniki Δ. Kodowanie DPCM; ADM; ADPCM. Dwójkowe kody naturalne, Kodowanie i dekodowanie protekcyjne. Słowa kontrolne, wykrywanie pojedynczych błędnych słów. Kontrola parzystości. Cykliczna kontrola nadmiarowa CRCC. Przeplatanie i rozplatania słów. Kodowanie kanałowe; kody proste (np. NRZ, PE, FM) i złożone (8/14M (EFM), 8/16M, 17RLL). Dither. Kompresja sygnałów audio. Ogólna charakterystyka kompresji. Kompresja MPEG audio. Kodowanie Huffmana, Bank filtrów wielofazowych. Kodowania podpasmowe, Model psychoakustyczny Schemat kodera MPEG Audio. Kompresja MP3; AC3. MPEG4. Standardy kompresji bezstratnej (Standardy dźwięku dookólnego) Telewizja HDTV. Rozdzielczości. Częstotliwości próbkowania. Przetwarzanie kolorów. Formaty próbkowania. Kompresja MPEG sygnałów wideo. Kompresja JPEG i M-JPEG. Koder H263. Koder DCT. Wybieranie zygzakowate. Kwantyzacja współczynników DCT. Kodowanie entropijne. Kodowanie RLC (RLE). Budowa kodera. Rodzina MPEG1-2. Tworzenie makrobloków. Typy obrazów (I,P,B). Predykcja jedno i dwukierunkowa. Kompensacja ruchu. Grupy GOP. MPEG -4. Koder H264. Modyfikacje w stosunku do kodera H263. Np.: elastyczne podziały bloków, kodowanie VLC Goloba. kodowanie typu slice, filtr struktury blokowej. Koncepcja obiektowa: kodowanie sceny, hierarchiczna i logiczna kompozycja sceny, obiekty naturalne i syntetyzowane komputerowo, standaryzowane metody opisu sceny. Kodowanie kształtu i konturu. Koncepcja opisu danych audiowizualnych MPEG-7. Istota standardu. Aplikacje. Podstawowe elementy (np.: deskryptory, schematy opisowe, narzędzia systemowe). Segmenty DS. Opis zawartości. Opis zawartości konceptualnej. Deskryptory kształtu i ruchu.</p>
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	PPCDTV-S2-W01
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą przetworzenia do odpowiedniej postaci cyfrowej sygnału do emisji radiowej, telewizyjnej oraz rejestracji na nośniku pamięci.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W03, AIR_IIST_K_W07, AIR_IIST_K_W10, AIR_IIST_K_W12
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny test
Kod efektu	PPSDTV-S2-W02
Opis	Student posiada wiedzę dotyczącą stosowanych metod kompresji sygnałów audio i wideo.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W01, AIR_IIST_K_W02, AIR_IIST_K_W03, AIR_IIST_K_W05
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny test
Umiejętności	
Kod efektu	PPCDTV-S2-U01

Część I	
Opis	Potrafi racjonalnie wybrać standard i format przekazu informacji cyfrowej odpowiedni dla jej typu, przewidywanego zakresu jej rozpowszechniania oraz rodzaju odbiorcy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U02, AIR_IIST_K_U03, AIR_IIST_K_U04, AIR_IIST_K_U05, AIR_IIST_K_U15
Metody weryfikacji	test

Kompetencje społeczne

Kod efektu	PPCDTV-S2-K01
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego rozszerzania wiedzy, oraz ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01, AIR_IIST_K_K02, AIR_IIST_K_K03, AIR_IIST_K_K04
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2022Z
Semestr	1

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Wykład	Marek Dobosz
Wykład	Marek Dobosz

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	.
--------	---

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Testy sprawdzające po każdym dziale tematycznym
--------	---

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość podstaw elektroniki.
-------------------	--------------------------------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> SKARBEEK (red.): Multimedia – Algorytmy i standardy kompresji, Akademicka Oficyna Wydawnicza, Warszawa 1998 W.SKARBEEK: Metody reprezentacji obrazów, AOW PLJ, Warszawa 1993 <ol style="list-style-type: none"> CZYŻEWSKI: Dźwięk cyfrowy, Akademicka Oficyna Wydawnicza, Warszawa 1998 TADEUSIEWICZ, M. FLASINSKI: Rozpoznawanie obrazów, PWN, W-wa, 1991 Marven, G. Ewers: Zarys cyfrowego przetwarzania sygnałów, W-wa, WKŁ 1996 Materiały dostarczone przez prowadzącego
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0101
Nazwa przedmiotu	Projektowanie systemów automatyki
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	3

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

Cel przedmiotu	Zdobycie wiedzy z zakresu projektowania systemów automatyki zgodnego z obowiązującymi normami: Dyrektywa Maszynowa (2006/42/WE); Dyrektywa Niskonapięciowa (2006/95/WE) ; Normy zharmonizowane. Poznanie zasad doboru aparatury kontrolno - pomiarowej, przewodów i zabezpieczeń oraz nabycie umiejętności tworzenia schematów elektrycznych. Pozyskanie umiejętności doboru aparatury z wykorzystaniem oprogramowania i konfiguratorów producentów poszczególnych komponentów.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	87	3.48 (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	55	

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	<p>Omówienie wymagań bezpieczeństwa w projektowaniu. Przeprowadzenie procedury oceny zgodności na rzeczywistym przypadku, wykonanie ocena ryzyka wg PN-EN ISO 12100 oraz wg PN- EN ISO 13849-1. Projektowanie układów automatyki w strefach zagrożonych wybuchem. Dyrektywa ATEX 114- oznaczenia urządzeń, klasyfikacja stref zagrożonych wybuchem, grupy urządzeń przeciwwybuchowych, dobór urządzeń w konkretnych przypadkach. Projektowanie szaf automatyki, - dobór zabezpieczeń oraz aparatów- PLC (w oparciu o konfigurator firmy Siemens), HMI, falowników, wysp zaworowych (w oparciu o konfigurator firmy Festo, przekaźników bezpieczeństwa itp. a także aparatury kontrolno pomiarowej dla różnych wielkości fizycznych – temperatury, ciśnienia, przepływu, konduktancji itp. na podstawie istniejącego schematu P&ID. Dobór okablowania ze względu na obciążalność prądową, spadek napięcia, funkcję oraz warunki środowiskowe. Dobór koloru przewodów, lampek wskaźników i wyświetlaczy. Wykonanie bilansu mocy dla całej projektowanej szafy. Wykonanie projektu rozmieszczenia elementów na płycie montażowej szafy sterowniczej. Dobranie odpowiedniej wentylacji/klimatyzacji do szafy. Projektowanie oświetlenia dla wybranego obiektu przy użyciu oprogramowania DIALux.</p>
Wykład	<p>Omówienie wymagań bezpieczeństwa w projektowaniu. Przeprowadzenie procedury oceny zgodności na rzeczywistym przypadku, wykonanie ocena ryzyka wg PN-EN ISO 12100 oraz wg PN- EN ISO 13849-1. Projektowanie układów automatyki w strefach zagrożonych wybuchem. Dyrektywa ATEX 114- oznaczenia urządzeń, klasyfikacja stref zagrożonych wybuchem, grupy urządzeń przeciwwybuchowych, dobór urządzeń w konkretnych przypadkach. Projektowanie szaf automatyki, - dobór zabezpieczeń oraz aparatów- PLC (w oparciu o konfigurator firmy Siemens), HMI, falowników, wysp zaworowych (w oparciu o konfigurator firmy Festo, przekaźników bezpieczeństwa itp. a także aparatury kontrolno pomiarowej dla różnych wielkości fizycznych – temperatury, ciśnienia, przepływu, konduktancji itp. na podstawie istniejącego schematu P&ID. Dobór okablowania ze względu na obciążalność prądową, spadek napięcia, funkcję oraz warunki środowiskowe. Dobór koloru przewodów, lampek wskaźników i wyświetlaczy. Wykonanie bilansu mocy dla całej projektowanej szafy. Wykonanie projektu rozmieszczenia elementów na płycie montażowej szafy sterowniczej. Dobranie odpowiedniej wentylacji/klimatyzacji do szafy. Projektowanie oświetlenia dla wybranego obiektu przy użyciu oprogramowania DIALux.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	PSA_IIST_W01
Opis	Ma wiedzę dotyczącą projektowania układów automatyki, doboru właściwych urządzeń i ich prawidłowego wykorzystania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W03, AIR_IIST_K_W10, AIR_IIST_K_W11
Metody weryfikacji	zaliczenie
Umiejętności	
Kod efektu	PSA_IIST_U01

Część I	
Opis	Potrafi zaprojektować układ automatyki z uwzględnieniem obowiązujących norm w zakresie bezpieczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U05, AIR_IIST_K_U14, AIR_IIST_K_U16, AIR_IIST_K_U17
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kod efektu	PSA_IIST_U02
Opis	Potrafi dobrać właściwe komponenty dla projektowanego układu automatyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U14, AIR_IIST_K_U17
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	PSA_IIST_K01
Opis	Potrafi samodzielnie wybrać właściwy sposób wykonania konkretnego zadania z uwzględnieniem założeń projektowych, bezpieczeństwa oraz obowiązujących przepisów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	
Metody weryfikacji	zaliczenie
Część II	
04. Rok i semestr studiów	
Rok	2022Z
Semestr	1
05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia	
Wykład	Krzysztof Kukielka
Wykład	Krzysztof Kukielka
Projekt	Krzysztof Kukielka
06. Metody i techniki kształcenia	
Projekt	.
Wykład	.
07. Kryteria zaliczenia	
Projekt	Zaliczenie wykładu na podstawie zaliczenia. Zaliczenie poprawnego wykonania. Zaliczenie na podstawie oceny jakości wykonanego projektu.
Wykład	Zaliczenie wykładu na podstawie zaliczenia. Zaliczenie poprawnego wykonania. Zaliczenie na podstawie oceny jakości wykonanego projektu.
08. Wymagania wstępne	
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych zagadnień z automatyki, elektryki oraz metrologii
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	Julian Wiatr: Poradnik projektanta elektryka Instrukcje użytkowe do oprogramowania – Eplan, Rittal, Festo, Siemens, DIALux
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0050
Nazwa przedmiotu	Prototypowanie systemów pomiarowych
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Opanowanie podstawowych zagadnień dotyczących projektowania, konstrukcji oraz eksploatacji systemów pomiarowych. Umiejętność integracji komponentów wykonawczo pomiarowych i konstruowania systemów pomiarowych, m.in. stanowisk badawczych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	27	1.08
Razem	60	2.40 (2.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	3	
Razem	33	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	27	

03. Treści kształcenia

Część I	
Laboratorium	Wykorzystanie kart akwizycji danych. Obróbka zebranych danych. Komunikacja z urządzeniami peryferyjnymi przy pomocy standardu VISA. Wykorzystanie techniki mikroprocesorowej do tworzenia systemów pomiarowych. Sterowanie aktuatorami i pętla sprzężenia zwrotnego w systemie pomiarowym.
Wykład	Podstawowe definicje. Schematy funkcjonalne systemu pomiarowego. Bloki funkcjonalne systemów pomiarowych. Magistrale systemów pomiarowych. Interfejs w systemie pomiarowym. Oprogramowanie systemów pomiarowych. Wprowadzenie do graficznego języka do tworzenia systemów pomiarowych – LabView. Sposoby komunikacji urządzeń peryferyjnych z oprogramowaniem LabView. Zastosowanie techniki mikroprocesorowej w procesie tworzenia systemów pomiarowych. Wirtualne systemy pomiarowe. Kolokwium zaliczeniowe

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	PSP_2st_W01
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie struktury systemów pomiarowych i jej odmian oraz sposobu postępowania przy projektowaniu takich systemów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W03
Metody weryfikacji	zaliczenie

Umiejętności	
Kod efektu	PSP_2st_U01
Opis	Potrafi przygotować dokumentację wyników zebranych przez zaprojektowany system pomiarowy oraz potrafi omówić te wyniki oraz dokonać ich interpretacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U03
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kod efektu	PSP_2st_U02
Opis	Potrafi zaprojektować system pomiarowy na podstawie wymagań odbiorcy oraz identyfikacji jego właściwości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U05
Metody weryfikacji	zaliczenie

Kompetencje społeczne	
Kod efektu	PSP_2st_K01
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego samorozwoju w obszarze tworzenia systemów pomiarowych oraz doszkalania się w zakresie ciągle rozwijających się narzędzi informatycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01
Metody weryfikacji	zaliczenie

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2022Z
Semestr	1

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Wykład	Piotr Gazda
Laboratorium	Michał Nowicki
Wykład	Piotr Gazda

Część II

06. Metody i techniki kształcenia

Laboratorium	.
Wykład	.

07. Kryteria zaliczenia

Laboratorium	Zaliczenie wykładu na podstawie kolokwium z całości treści wykładów oraz zaliczenie laboratoriów na podstawie sprawdzianu kończącego każde ćwiczenie oraz sprawozdań z wykonania ćwiczenia
Wykład	Zaliczenie wykładu na podstawie kolokwium z całości treści wykładów oraz zaliczenie laboratoriów na podstawie sprawdzianu kończącego każde ćwiczenie oraz sprawozdań z wykonania ćwiczenia

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość podstaw miernictwa elektrycznego i elektroniki
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Nawrocki W.: „Rozproszone systemy pomiarowe” WKŁ 2006 Winiecki W.: „Organizacja komputerowych systemów pomiarowych.” OWPW 1997 Winiecki W.: "Przyrządy wirtualne i ich modele", Prace Komisji Metrologii PAN, 1998 Nawrocki W.: „Sensory i systemy pomiarowe” WPP 2006 Tłaczała W.: „Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo”, Wydawnictwo Naukowe PWN 2017
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0102
Nazwa przedmiotu	Przemysłowy internet rzeczy
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	3

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

Cel przedmiotu	Przekazanie praktycznej wiedzy z zakresu wdrażania systemów informatycznych opartych na rozwiązaniach chmurowych i ich integracja ze środowiskami heterogenicznymi występującymi w przemyśle. Integracja systemów sterowania. Przybliżenie typowych wymagań, problemów i metod ich rozwiązywania.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	48	1.92
Razem	80	3.20 (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	48
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	Cele integracji systemów informatycznych i przemysłowych. Sposoby wymiany informacji między systemami. Zewnętrzne systemy wsparcia – eksperci i analiza poza systemem produkcyjnym jako element racjonalizacji kosztów. Systemy występujące w przemyśle i ich wymagania dot. komunikacji: SCADA/DCS, ERP/MES, WMS. Sposoby przechowywania i udostępniania danych: bazy relacyjne, hurtownie danych i historyany, zewnętrzne systemy chmurowe. Protokoły wymiany danych: OPC, protokoły dedykowane, WebServices, wraz z omówieniem trendów rozwojowych w tym integracja z autonomicznymi robotami mobilnymi. Bezpieczeństwo systemów pracujących w internecie. Outsourcing centrów eksperckich i wiedzy dyspozytorskiej - ekonomiczne i społeczne konsekwencje. Wprowadzenie do przetwarzania danych w chmurze i opis podstawowych mechanizmów: komunikacji, przetwarzania równoległego, rozproszonego przechowywania danych, wirtualizacji, itp. Przegląd dostępnych rozwiązań (platform) chmurowych. Bezpieczeństwo i prywatność danych przechowywanych w chmurze. Konfiguracja i uruchomienie rozproszonego systemu przechowywania plików. Wirtualizacja w praktyce – budowa klastra HA w oparciu o XenServer / VMWare. Budowa przykładowych aplikacji działających w wybranym systemie chmurowym (Apache Hadoop, Giraph).
Wykład	Cele integracji systemów informatycznych i przemysłowych. Sposoby wymiany informacji między systemami. Zewnętrzne systemy wsparcia – eksperci i analiza poza systemem produkcyjnym jako element racjonalizacji kosztów. Systemy występujące w przemyśle i ich wymagania dot. komunikacji: SCADA/DCS, ERP/MES, WMS. Sposoby przechowywania i udostępniania danych: bazy relacyjne, hurtownie danych i historyany, zewnętrzne systemy chmurowe. Protokoły wymiany danych: OPC, protokoły dedykowane, WebServices, wraz z omówieniem trendów rozwojowych w tym integracja z autonomicznymi robotami mobilnymi. Bezpieczeństwo systemów pracujących w internecie. Outsourcing centrów eksperckich i wiedzy dyspozytorskiej - ekonomiczne i społeczne konsekwencje. Wprowadzenie do przetwarzania danych w chmurze i opis podstawowych mechanizmów: komunikacji, przetwarzania równoległego, rozproszonego przechowywania danych, wirtualizacji, itp. Przegląd dostępnych rozwiązań (platform) chmurowych. Bezpieczeństwo i prywatność danych przechowywanych w chmurze. Konfiguracja i uruchomienie rozproszonego systemu przechowywania plików. Wirtualizacja w praktyce – budowa klastra HA w oparciu o XenServer / VMWare. Budowa przykładowych aplikacji działających w wybranym systemie chmurowym (Apache Hadoop, Giraph).

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	IOT_Ilst_W01
Opis	Zna możliwości i narzędzi integracji systemów przemysłowych w oparciu o technologie chmurowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W01, AIR_IIST_K_W03, AIR_IIST_K_W12
Metody weryfikacji	zaliczenie
Umiejętności	
Kod efektu	IOT_Ilst_U01
Opis	Ma umiejętności w zakresie realizacji oprogramowania w oparciu o technologie chmurowe.

Część I	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U02, AIR_IIST_K_U14
Metody weryfikacji	prezentacja
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	IOT_Iist_K01
Opis	Potrafi samodzielnie wybrać właściwy sposób wykonania konkretnego zadania z uwzględnieniem założeń projektowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01, AIR_IIST_K_K03
Metody weryfikacji	prezentacja
Część II	
04. Rok i semestr studiów	
Rok	2022Z
Semestr	1
05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia	
Wykład	Bartłomiej Fajdek
Wykład	Bartłomiej Fajdek
Projekt	Bartłomiej Fajdek
06. Metody i techniki kształcenia	
Projekt	.
Wykład	.
07. Kryteria zaliczenia	
Projekt	Zaliczenie wykładu na podstawie dwóch kolokwiiów (po 50% oceny). Końcowa ocena z przedmiotu składa się w 50 % z oceny z wykładu i 50 % z oceny z projektu.
Wykład	Zaliczenie wykładu na podstawie dwóch kolokwiiów (po 50% oceny). Końcowa ocena z przedmiotu składa się w 50 % z oceny z wykładu i 50 % z oceny z projektu.
08. Wymagania wstępne	
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych zagadnień z automatyki i informatyki.
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	1. D. Serpanos, M. Wolf. Internet-of-Things (IoT) Systems. Springer, Cham 2018 2. W. Nawrocki. Rozproszone systemy pomiarowe. WWKiŁ, Warszawa 2006 3. A. Tanenbaum. Sieci komputerowe. Helion, Gliwice, 2012 4. A. Tanenbaum, M. van Steen. Systemy rozproszone. Zasady i paradygmaty, WNT, 2006 5. M. Serafin, Sieci VPN. Zdalna praca i bezpieczeństwo danych, Helion, 2009 6. G. C. Hillar. MQTT Essentials: A Lightweight IoT Protocol, Packt Publishing, 2017 7. W. Mahnke, Stefan-Helmut Leitner, Matthias Damm. OPC Unified Architecture, Springer, 2009 8. E. Wang, Cellular Internet of Things, Academic Press, 2017 9. G. Reese, Cloud Application Architectures. Building Applications and Infrastructure in the Cloud, O'Reilly Media, 2009 10. T. Redkar, T. Guidici, Platforma Windows Azure, Apress, 2013 11. J. Russel, Zwinna analiza danych Apache Hadoop dla każdego, Helion, 2014 Sieci przemysłowe i inteligentne urządzenia polowe (materiały do wykładu PW) Michał Bartyś Integracja systemów przemysłowych (materiały do wykładu PW) MArcin Pobocho 12. N. Marz, J.Warren, Big Data. Najlepsze praktyki budowy skalowalnych systemów obsługi danych w czasie rzeczywistym, Helion, 2016

Część II

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0020
Nazwa przedmiotu	Technika podczerwieni
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Znajomość specyficznych problemów propagacji i oddziaływania na materię promieniowania z zakresu podczerwieni (IR), detekcji sygnałów i obrazowania oraz zastosowań techniki IR w takich dziedzinach jak chemia, biologia, medycyna, militaria, badania materiałowe, meteorologia, badania kosmiczne i inne.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	2	
Razem	32	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18	

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>Prawa emisji, podstawowe wielkości i jednostki radiometryczne Radiometria i fotometria. Ciało doskonale czarne, prawo Wiena, prawo Stefana-Boltzmana. Emisyjność, reflektancja, transmitancja, prawo Kirchhoffa. Źródła promieniowania IR, transmisja promieniowania w atmosferze Naturalne źródła promieniowania (Słońce, Księżyc, promieniowanie nieba). Transmisja promieniowania w atmosferze (struktura atmosfery, absorpcja, rozpraszanie, turbulencja). Detekcja promieniowania IR Podstawy fizyczne detekcji promieniowania optycznego. Klasyfikacja, parametry i kryteria oceny detektorów. Szумы detektorów. Systemy chłodzące. Detektory termiczne; termopary, detektory piroelektryczne, bolometry. Detektory fotonowe. Detektory matrycowe. Akwizycja obrazu w IR Wzmacniacze obrazu: zasada działania, realizacja sprzętowa - generacje wzmacniaczy obrazu. Kamery termowizyjne: zasada działania, konstrukcja, błędy wizualizacji rozkładu i pomiaru temperatury. Spektrometria w podczerwieni Spektrometry pryzmatyczne, siatkowe i interferencyjne. Spektroskopia fourierowska – idea pomiaru. Rzeczywisty spektrometr fourierowski – błędy odtwarzania widma. Wybrane rozwiązania konstrukcyjne spektrometrów fourierowskich. Wybrane zastosowania techniki podczerwieni Badania materiałowe, zastosowania militarne (systemy obserwacji, wykrywania, identyfikacji, śledzenia i naprowadzania), rolnictwo, leśnictwo i ochrona środowiska (teledetekcja, monitorowanie zanieczyszczeń atmosfery), medycyna, meteorologia, badania kosmiczne. Promieniowanie podczerwone w obróbce materiałów, zastosowania przemysłowe i medyczne.</p>
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	TPo_2st_W01
Opis	Znajomość specyficznych problemów generacji, propagacji i detekcji sygnałów w podczerwieni
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	TPo_2st_W02
Opis	Znajomość budowy i działania podstawowych przyrządów do obserwacji i pomiarów realizowanych w zakresie podczerwieni
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W03
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	TPo_2st_W03
Opis	Znajomość wybranych zastosowań techniki podczerwieni w różnych gałęziach przemysłu, nauki i medycyny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W12
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	TPo_2st_K01
Opis	Ma świadomość wpływu techniki podczerwieni na jakość codziennego życia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2022Z
Semestr	1

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Wykład	Leszek Wawrzyniuk
Wykład	Leszek Wawrzyniuk

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	.
--------	---

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Ocena z przedmiotu jest wystawiana na podstawie ocen z dwóch kolokwium
--------	--

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Kurs inżynierski lub licencjacki fizyki, podstawy fizyki ciała stałego i optyki.
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Jóźwicki R., Wawrzyniuk L. Technika podczerwieni. OWPW Warszawa 2014 The Infrared and Electro-Optical Systems Handbook. SPIE Optical Engineering Press, Bellingham, Washington USA (1993); Ronald G. Driggers, Paul Cox, Timothy Edwards. Introduction to Infrared and Electro-Optical Systems. Artech House, Inc. Norwood, 1999; Xavier P. V. Maldague. Theory and Practice of Infrared Technology for Nondestructive Testing. John Wiley & Sons, Inc., New York (2001); Richard DR. Hudson, Jr.. Infrared System Engineering. John Wiley & Sons, Inc., New York (2001); New Jersey Canada (2006); Bielecki Z., Rogalski A.: Detekcja sygnałów optycznych, WNT 2001 Katalogi producentów źródeł, przetworników, detektorów i sprzętu IR
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0082
Nazwa przedmiotu	Techniki optymalizacji
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

Część I

01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	W wyniku zajęć studenci posiadają umiejętność samodzielnego rozwiązywania problemów optymalizacyjnych, zarówno dyskretnych jak i ciągłych. Mają wiedzę o optymalizacji metodami deterministycznymi (zarówno gradientowymi jak i bezgradientowymi) oraz stochastycznymi, w tym rozumieją potencjał zastosowania wybranych technik sztucznej inteligencji w optymalizacji systemów.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	27	1.16
Razem	60	2.48 (2.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	3	
Razem	33	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	27	

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	Projekt: Samodzielne rozwiązanie problemu optymalizacyjnego na przykładzie identyfikacji parametrów złożonego systemu opisanego równaniami różniczkowymi, dla którego studenci otrzymają wyniki pomiarów charakterystyk. Projekt obejmuje zastosowanie metod deterministycznych i stochastycznych, w szczególności optymalizacji gradientowej i metody ewolucji różnicowej.
Wykład	Wykład: Istota problemu optymalizacji. Kryteria optymalizacji. Funkcja celu. Optymalizacja globalna. Optymalizacja metodami deterministycznymi. Metody podziału obszaru zmiennych. Optymalizacja gradientowa. Metoda gradientów sprzężonych. Metody newtonowskie i quasi-newtonowskie. Metody bezgradientowe w tym metoda Nedlera-Meada. Maksimum globalne a maksima lokalne. Budowa funkcji celu. Kryteria optymalizacji a funkcja kary. Graniczne wartości parametrów w funkcji celu. Optymalizacja metodami stochastycznymi. Symulowane wyżarzanie. Strategie ewolucyjne w optymalizacji problemów ciągłych. Strategie () i (). Strategie ewolucyjne różnicowe. Algorytm CMAES. Algorytmy genetyczne w rozwiązywaniu problemów dyskretnych. Optymalizacja stochastyczna w systemach sztucznej inteligencji. Specyfika projektów innowacyjnych zorientowanych na szybkie wdrożenie wyników w małym lub średnim przedsiębiorstwie. Potencjał wykorzystania otwartego oprogramowanie w przedsiębiorstwie komercyjnym. Dwa kolokwia zaliczeniowe.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	TO_2st_W01
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie narzędzi do modelowania i optymalizacji systemów w tym systemów dynamicznych z wykorzystaniem równań różniczkowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W08
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	TO_2st_W02
Opis	Ma pogłębioną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu podstaw modelowania i optymalizacji w odniesieniu do układów mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W04, AIR_IIST_K_W05
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	TO_2st_U01
Opis	Potrafi dobrać narzędzia programistyczne oraz opracować, zaimplementować i modyfikować modele matematyczne zjawisk i procesów fizycznych oraz systemów pomiarowych optymalizacji systemów mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U02
Metody weryfikacji	projekt
Kod efektu	TO_2st_U02
Opis	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty symulacyjne ukierunkowane na praktyczną optymalizację budowy układu mechatronicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U08
Metody weryfikacji	projekt

Kompetencje społeczne

Część I

Kod efektu	TO_2st_K01
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego samorozwoju w obszarze rozwoju algorytmów oraz zastosowania ciągle rozwijających się narzędzi informatycznych do modelowania układów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01
Metody weryfikacji	projekt
Kod efektu	TO_2st_K02
Opis	Rozumie znaczenie wykorzystania otwartego oprogramowania w przedsiębiorstwie oraz znaczenie kosztów licencji w budżecie projektu rozwoju zaawansowanych technologii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K02, AIR_IIST_K_K03
Metody weryfikacji	projekt

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2022Z
Semestr	1

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Wykład	Roman Szewczyk
Projekt	Roman Szewczyk
Wykład	Roman Szewczyk

06. Metody i techniki kształcenia

Projekt	.
Wykład	.

07. Kryteria zaliczenia

Projekt	Dwa kolokwia z treści wykładowych (40%), Ocena z projektu (60%)
Wykład	Dwa kolokwia z treści wykładowych (40%), Ocena z projektu (60%)

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Kurs inżynierski matematyki. Podstawy technik komputerowych. Podstawy programowania.
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none">1. Stachurski, A. Wierzbicki, Podstawy optymalizacji, Oficyna Wydawnicza PW, 1999.2. Arabas, Wykłady z algorytmów ewolucyjnych, WNT, 2001
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0054
Nazwa przedmiotu	Techniki rzeczywistości wirtualnej
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Zapoznanie z budową systemów VR oraz ich głównych komponentów: urządzeń wejściowych, wyjściowych i silnika. Poznanie nowoczesnych interfejsów człowiek-komputer. Zdobywanie podstawowej umiejętności programowania logiki interaktywnych scen trójwymiarowych w komercyjnym środowisku programistycznym.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	60	2.40 (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	28	

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Wykład: Krótka historia rzeczywistości wirtualnej (VR – virtual reality). Omówienie budowy systemów VR oraz głównych komponentów składowych: urządzenia wejściowe (interfejs haptyczny, rozpoznawanie twarzy, rozpoznawanie gestów, sterowanie głosowe, śledzenie wzroku), urządzenia wyjściowe (wyświetlacze stereoskopowe osobiste i wieloosobowe, sprzężenie zwrotne siłowe, stymulacja zmysłu dotyku, symulacja ruchu całego ciała), silnik wizualizacyjny. Opis zagadnień związanych z urządzeniami haptycznymi. Proces budowy światów VR. Omówienie narzędzi komercyjnych (Virtools oraz silniki do tworzenia gier komputerowych). Szczegółowa prezentacja środowiska Virtools jako podstawy do realizacji projektu
Projekt	Projekt: W części praktycznej studenci wykonują indywidualne projekty. W ramach projektu należy stworzyć w środowisku programistycznym (do wyboru studenta) scenę interaktywną realizującą funkcjonalność wybraną przez studenta i zaakceptowaną przez prowadzącego. Przykładowymi tematami mogą być: opracowanie interaktywnej kompozycji wyjaśniającej przedmiot pracy inżynierskiej/magisterskiej, gra komputerowa 3D, prezentacja obiektu związanego z hobby studenta

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	TRW_2st_W01
Opis	Znajomość budowy systemów VR oraz ich elementów składowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W03, AIR_IIST_K_W12
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	TRW_2st_W02
Opis	Wiedza o metodach tworzenia interaktywnych trójwymiarowych scen wirtualnych VR
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W03
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Umiejętności

Kod efektu	TRW_2st_U01
Opis	Umie wykonać interaktywną trójwymiarową scenę wirtualną VR
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U14
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć

Kompetencje społeczne

Kod efektu	TRW_2st_K01
Opis	Ma świadomość pozyskanej wiedzy i umiejętności oraz konieczność stałego ich poszerzania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2022Z
Semestr	1

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Wykład	Marcin Witkowski
--------	------------------

Część II

Wykład	Marcin Witkowski
Projekt	Marcin Witkowski

06. Metody i techniki kształcenia

Projekt	.
Wykład	.

07. Kryteria zaliczenia

Projekt	Wykład - zaliczenie na podstawie testu sprawdzającego i/lub ustnej weryfikacji zdobytej przez studentów wiedzy w czasie wykonywania projektu: zaprojektowanie struktury sceny interaktywnej zgodnie z przedstawioną na wykładzie metodyką, sprawna realizacja projektu z wykorzystaniem przedstawionych narzędzi. Projekt - zaliczenie na podstawie wyników realizacji projektu indywidualnego. Ocena końcowa z przedmiotu wynika z liczby punktów uzyskanych łącznie z wykładu oraz projektowania.
Wykład	Wykład - zaliczenie na podstawie testu sprawdzającego i/lub ustnej weryfikacji zdobytej przez studentów wiedzy w czasie wykonywania projektu: zaprojektowanie struktury sceny interaktywnej zgodnie z przedstawioną na wykładzie metodyką, sprawna realizacja projektu z wykorzystaniem przedstawionych narzędzi. Projekt - zaliczenie na podstawie wyników realizacji projektu indywidualnego. Ocena końcowa z przedmiotu wynika z liczby punktów uzyskanych łącznie z wykładu oraz projektowania.

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Wymagana podstawowa znajomość zagadnień grafiki komputerowej oraz programowania.
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Warwick, K., Gray, J. and Roberts, D. eds. (1993). Virtual Reality in Engineering, Peter Peregrinus. London. Stanney, K. M. ed. (2002). Handbook of Virtual Environments: Design, Implementation, and Applications. Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Mahwah, New Jersey Rheingold, H. (1992). Virtual Reality, Simon & Schuster, New York, N.Y. Burdea, G. and P. Coffet (2003). Virtual Reality Technology, Second Edition. Wiley-IEEE Press. N.Y.
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0056
Nazwa przedmiotu	Teoria i praktyka metody elementów skończonych
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Część I

Cel przedmiotu	<p>Wykład Modelowanie problemów fizycznych: model fizyczny, model matematyczny, model numeryczny. Validacja i weryfikacja modelu. Definicja pola skalarnego, wektorowego i tensorowego. Analiza trzech problemów fizycznych: jedno wymiarowy przepływ ciepła, jedno wymiarowy liniowy problem mechaniki strukturalnej i trój-wymiarowy problem mechaniki strukturalnej, zawierający nieliniowość, wynikającą z obszarów kontaktu. Założenia modelu fizycznego. Wyprowadzenie równań Laplace'a i Poissona. Związki konstytutywne w zagadnieniach termicznych i strukturalnych. Warunki brzegowe Neumann'a i Dirichlet'a. Charakterystyka funkcji kształtu. Rząd elementów skończonych. Wyprowadzenie macierzy sztywności dla jednowymiarowych problemów strukturalnych. Przyczyny nieliniowości w zagadnieniach fizycznych. Szkielet algorytmu Newtona-Raphsona. Hipoteza Hubera Misesa. Współczynnik bezpieczeństwa. Błędy modelowania MES. Treść wykładu przeplatana jest pytaniami w formie quizu, pomagającymi studentom podążać za materiałem. Laboratoria Podczas laboratoriów studenci pracują w parach w trybie pair-programming. Na pierwszych 6 spotkaniach pary rozwiązują numerycznie, korzystając z oprogramowania ANSYS, trzy problemy fizyczne: przepływ ciepła wewnątrz dwuwymiarowej płyty, analiza naprężenia i odkształceń wewnątrz trójwymiarowego obiektu oraz analiza wieloelementowego układu mechanicznego z obszarami kontaktu, poddanego w kolejnych chwilach czasu obciążeniom strukturalnym i termicznym. Pod koniec 2, 4 i 6 laboratorium studenci przygotowują raport zawierający opis przebiegu prac oraz analizę otrzymanych wyników. Rozważane w trakcie laboratorium problemy są bardzo mocno powiązane z treścią wykładową, dzięki czemu student dostrzega związek pomiędzy problemem fizycznym, modelem matematycznym oraz interpretacją modelu numerycznego przeliczonego przy wykorzystaniu Metody Elementów Skończonych. W ramach ostatniego laboratorium studenci rozwiązują i przygotowują raport z wybranego przez siebie zagadnienia fizycznego (zadanie własne).</p>
----------------	---

Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta,:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	27	1.08
Razem	60	2.40 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	3	
Razem	33	

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	27	

Część I

03. Treści kształcenia

Laboratorium	<p>Laboratoria Podczas laboratoriów studenci studenci pracują w parach w trybie pair-programming. Na pierwszych 6 spotkaniach pary rozwiązują numerycznie, korzystając z oprogramowania ANSYS, trzy problemy fizyczne: przepływ ciepła wewnątrz dwuwymiarowej płyty, analiza naprężeń i odkształceń trójwymiarowego obiektu oraz analiza wieloelementowego układu mechanicznego z obszarami kontaktu, poddanego w kolejnych chwilach czasu obciążeniom strukturalnym i termicznym. Pod koniec 2, 4 i 6 laboratorium studenci przygotowują raport zawierający opis przebiegu prac oraz analizę otrzymanych wyników. Rozważane w trakcie laboratorium problemy są bardzo mocno powiązane z treścią wykładową, dzięki czemu student dostrzega związek pomiędzy problemem fizycznym, modelem matematycznym oraz interpretacją modelu numerycznego. W ramach ostatniego laboratorium na podstawie trzech zadanych problemów studenci rozwiązują i przygotowują raport z wybranego przez siebie zagadnienia fizycznego (zadanie własne).</p>
Wykład	<p>Wykład Modelowanie problemów fizycznych: model fizyczny, model matematyczny, model numeryczny. Walidacja i weryfikacja modelu. Definicja pola skalarnego, wektorowego i tensorowego. Analiza trzech problemów fizycznych: jedno wymiarowy przepływ ciepła, jednowymiarowy liniowy problem mechaniki strukturalnej i trój-wymiarowy problem mechaniki strukturalnej, zawierający nieliniowość, wynikającą z obszarów kontaktu. Założenia modelu fizycznego. Wyprowadzenie równań Laplace'a i Poissona. Związki konstytutywne w zagadnieniach termicznych i strukturalnych. Warunki brzegowe Neumann'a i Dirichlet'a. Charakterystyka funkcji kształtu. Rząd elementów skończonych. Wyprowadzenie macierzy sztywności dla jednowymiarowych problemów strukturalnych. Przyczyny nieliniowości w zagadnieniach fizycznych. Szkielet algorytmu Newtona-Raphsona. Hipoteza Hubera Misesa Współczynnik bezpieczeństwa. Błędy modelowania MES. Wstęp do oprogramowania ANSYS. Warunki licencji studenckiej. Modelowanie geometrii i parametry materiałowe w programie ANSYS. Przypisywanie obciążeń strukturalnych i termicznych modelu w programie ANSYS. Definiowanie obszarów kontaktu w programie ANSYS. Rozwiązywanie modeli nieliniowych. Treść wykładu przeplatana jest pytaniami quizowymi, pomagającymi studentom podążać za materiałem.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	TiPMES_2st_W01
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą teorii metody elementów skończonych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W06, AIR_IIST_K_W08
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	TiPMES_2st_W02
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie tworzenia modeli matematycznych opisujących zagadnienia fizyczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W01, AIR_IIST_K_W02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Umiejętności

Część I

Kod efektu	TiPMES_2st_U01
Opis	Potrafi zdefiniować model fizyczny i matematyczny oraz rozwiązać model numeryczny zagadnienia inżynierii biomedycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U15
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	TiPMES_2st_U02
Opis	Potrafi zdefiniować model fizyczny, matematyczny oraz rozwiązać model numeryczny wybranego zjawiska mechatronicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U08
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	TiPMES_2st_U03
Opis	Potrafi przygotować raport zawierający opis obliczonego przy użyciu MES modelu oraz analizę otrzymanych wyników
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U03
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	TiPMES_2st_K01
Opis	Rozumie potrzebę współpracy i potencjału zespołu. Pracuje w grupie przyjmując w niej zarówno rolę koordynującego pracę grupy; jak również osoby podporządkowującej się zdaniu innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2022Z
Semestr	1

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Wykład	Anna Sibilska-Mroziewicz
Wykład	Anna Sibilska-Mroziewicz
Laboratorium	Anna Sibilska-Mroziewicz

06. Metody i techniki kształcenia

Laboratorium	.
Wykład	.

07. Kryteria zaliczenia

Laboratorium	kolokwium wykładowe w formie testu (40%), aktywności podczas wykładów (10%), laboratorium 1-6 (30%), laboratorium 7 – zadanie własne (20 %)
Wykład	kolokwium wykładowe w formie testu (40%), aktywności podczas wykładów (10%), laboratorium 1-6 (30%), laboratorium 7 – zadanie własne (20 %)

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Mechanika, Wytrzymałość materiałów, Podstawowa znajomość ANSYS
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Część II

Literatura podstawowa	1) „Finite Element Simulations with ANSYS Workbench 19”, Huei- Huang Lee, SDC Publications, 2017 2) „Finite element simulations using ANSYS”, Esam M. Alawadhi 2017 3) „Finite element modeling and simulation with ANSYS Workbench”, Xiaolin Chen; Yijun Liu, 2019 4) Kurs Edx: A Hands-on Introduction to Engineering Simulations, Cornell University
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0059
Nazwa przedmiotu	Wybrane techniki metody elementów skończonych (MES)
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Opanowanie podstawowej wiedzy związanej wykorzystaniem Metody Elementów Skończonych (MES) w projektowaniu i optymalizacji systemów mechatronicznych, ze szczególnym uwzględnieniem otwartych narzędzi do realizacji komercyjnych projektów innowacyjnych.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Projekt	15.00 h	
Wykład	15.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	27	1.08
Razem	60	2.40 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	MES_2st_W01

Część I

Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie narzędzi do modelowania systemów pomiarowych w tym systemów dynamicznych z wykorzystaniem równań różniczkowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W08
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	MES_2st_W02
Opis	Ma pogłębioną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu podstaw modelowania i symulacji komputerowych oraz optymalizacji w odniesieniu do układów mechatronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W04, AIR_IIST_K_W05
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Umiejętności

Kod efektu	MES_2st_U01
Opis	Potrafi dobrać narzędzia programistyczne oraz opracować, zaimplementować i modyfikować modele matematyczne zjawisk i procesów fizycznych oraz systemów pomiarowych do analizy i projektowania systemów mechatronicznych oraz zwizualizować wyniki modelowania 3D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U02, AIR_IIST_K_U05
Metody weryfikacji	projekt
Kod efektu	MES_2st_U02
Opis	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty symulacyjne ukierunkowane na praktyczną optymalizację budowy mechatronicznego układu pomiarowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U08
Metody weryfikacji	projekt

Kompetencje społeczne

Kod efektu	MES_2st_K01
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego samorozwoju w obszarze rozwoju algorytmów oraz zastosowania ciągle rozwijających się narzędzi informatycznych do modelowania układów pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01
Metody weryfikacji	projekt
Kod efektu	MES_2st_K02
Opis	Rozumie znaczenie wykorzystania otwartego oprogramowania w przedsiębiorstwie oraz znaczenie kosztów licencji w budżecie projektu rozwoju zaawansowanych technologii pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K03
Metody weryfikacji	projekt

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2022Z
Semestr	1

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Wykład	Roman Szewczyk
Projekt	Roman Szewczyk
Wykład	Roman Szewczyk

Część II

Projekt	Paweł Nowak
---------	-------------

06. Metody i techniki kształcenia

Projekt	Opracowanie modelu sensora cienkowarstwowego na przykładzie sensora Halla. W ramach projektu przewidziane jest wykorzystanie otwartego oprogramowania do generacji siatek czworościennych, rozwiązywania równań modelu matematycznego MES oraz wizualizacji wyników modelowania. W rezultacie projektu studenci dokonają samodzielnej optymalizacji parametrów konstrukcyjnych sensora na bazie opracowanego modelu oraz analizy wpływu nieciągłości materiału sensora na jego charakterystyki użytkowe. Ponadto projekt obejmuje samodzielną analizę literatury w zakresie fizycznych parametrów sensora oraz porównanie uzyskanych wyników z danymi literaturowymi.
---------	---

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Dwa kolokwia z treści wykładowych (40%), Ocena z projektu (60%)
Projekt	Dwa kolokwia z treści wykładowych (40%), Ocena z projektu (60%)

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Kurs inżynierski matematyki. Podstawy technik komputerowych. Podstawy programowania.
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	1. Gajda, M. Szyper, Modelowanie i badania symulacyjne systemów pomiarowych, Wydawnictwa AGH, Kraków 1998. G. Krzesiński, P. Borkowski, P. Marek, T. Zagrajek, Metoda elementów skończonych w mechanice materiałów i konstrukcji, Politechnika Warszawska 2015.
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0107
Nazwa przedmiotu	Zaawansowane programowanie robotów
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S1-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Przedmiot poświęcony zaawansowanym opcjom programistycznym związanym z obsługiwaniem przez robota procesami produkcyjnymi. Dodatkowo pokazanie możliwości wykorzystania oprogramowania do tzw. programowania robotów w trybie off-line (bez dostępu do robota) przy opracowywaniu programów sterujących pracą robota.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	15.00 h	
Laboratorium	9.00 h	
Projekt	6.00 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	27	1.08
Razem	59	2.36 (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	27	

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	Funkcjonalności oprogramowania do programowania robotów w trybie off-line. Opcje systemowe robota - przedstawienie możliwości systemu do obsługi różnych aplikacji. Konfiguracja systemu do właściwego wykorzystania dodatkowych opcji programistycznych. Omówienie zaawansowanych opcji programistycznych: - programowanie aplikacji spawalniczych, zgrzewania, lakierowania, - śledzenie detali na poruszającym się podajniku (Linear tracking), - kompensacja sił zewnętrznych (SoftServo/ Sofetfloat), - wyznaczenie stref pracy robota (WorldZones/ DCS), - połączenie robota z urządzeniami zewnętrznymi. Wirtualne stanowisko a rzeczywista aplikacja. Pr4zeniesienie programu na rzeczywistego robota.
Wykład	Funkcjonalności oprogramowania do programowania robotów w trybie off-line. Opcje systemowe robota - przedstawienie możliwości systemu do obsługi różnych aplikacji. Konfiguracja systemu do właściwego wykorzystania dodatkowych opcji programistycznych. Omówienie zaawansowanych opcji programistycznych: - programowanie aplikacji spawalniczych, zgrzewania, lakierowania, - śledzenie detali na poruszającym się podajniku (Linear tracking), - kompensacja sił zewnętrznych (SoftServo/ Sofetfloat), - wyznaczenie stref pracy robota (WorldZones/ DCS), - połączenie robota z urządzeniami zewnętrznymi. Wirtualne stanowisko a rzeczywista aplikacja. Pr4zeniesienie programu na rzeczywistego robota.
Laboratorium	Funkcjonalności oprogramowania do programowania robotów w trybie off-line. Opcje systemowe robota - przedstawienie możliwości systemu do obsługi różnych aplikacji. Konfiguracja systemu do właściwego wykorzystania dodatkowych opcji programistycznych. Omówienie zaawansowanych opcji programistycznych: - programowanie aplikacji spawalniczych, zgrzewania, lakierowania, - śledzenie detali na poruszającym się podajniku (Linear tracking), - kompensacja sił zewnętrznych (SoftServo/ Sofetfloat), - wyznaczenie stref pracy robota (WorldZones/ DCS), - połączenie robota z urządzeniami zewnętrznymi. Wirtualne stanowisko a rzeczywista aplikacja. Pr4zeniesienie programu na rzeczywistego robota.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	ZPR_IIST_W01
Opis	Zna współczesne oprogramowanie wspierające programowanie robotów przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W12
Metody weryfikacji	projekt zaliczenie
Kod efektu	ZPR_IIST_W02
Opis	Zna zasady odwzorowywania rzeczywistych stanowisk zrobotyzowanych w środowiskach wirtualnych oraz wynikające z tego ograniczenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W06
Metody weryfikacji	projekt zaliczenie
Kod efektu	ZPR_IIST_W03
Opis	Zna opcje programistyczne stosowane przy obsłudze różnych stanowisk produkcyjnych przez roboty przemysłowe.

Część I	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W10
Metody weryfikacji	projekt zaliczenie
Umiejętności	
Kod efektu	ZPR_IIST_U01
Opis	Potrafi w sposób prawidłowy dobrać i wykorzystać odpowiednie opcje programowe do obsługiwanej przez robota aplikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U05, AIR_IIST_K_U14
Metody weryfikacji	projekt
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	ZPR_IIST_K01
Opis	Potrafi właściwie zaplanować wykonanie projektu zrobotyzowanego stanowiska produkcyjnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	
Metody weryfikacji	projekt
Część II	
04. Rok i semestr studiów	
Rok	2022Z
Semestr	1
05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia	
Wykład	Krzysztof Kukielka
Projekt	Krzysztof Kukielka
Wykład	Krzysztof Kukielka
Laboratorium	Krzysztof Kukielka
06. Metody i techniki kształcenia	
Projekt	.
Wykład	.
Laboratorium	.
07. Kryteria zaliczenia	
Projekt	Zaliczenie wykładu na podstawie poprawności wyboru możliwości programistycznych do realizowanego zadania w projekcie. Zaliczenie poprawnego wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczenie projektu.
Wykład	Zaliczenie wykładu na podstawie poprawności wyboru możliwości programistycznych do realizowanego zadania w projekcie. Zaliczenie poprawnego wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczenie projektu.
Laboratorium	Zaliczenie wykładu na podstawie poprawności wyboru możliwości programistycznych do realizowanego zadania w projekcie. Zaliczenie poprawnego wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczenie projektu.
08. Wymagania wstępne	
Wymagania wstępne	Wiedza z zakresu podstaw automatyki i robotyki . Znajomość podstawowych zagadnień z budowy robotów oraz zrobotyzowanych stanowisk produkcyjnych. Znajomość zasad programowania robotów.
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	

Część II

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none">1. Szymon Borys, ppłk dr inż. Wojciech Kaczmarek, Jarosław Panasiuk, Środowiska programowania robotów, Wydawnictwo Naukowe PWN, 20172. Dokumentacja techniczna firmy Fanuc/ABB dotycząca opisu dodatkowych opcji programistycznych3. Technical reference manual RAPID Instructions, Functions and Data types, instrukcja do języka RAPID FANUC Robotics SYSTEM R-30iA and R-30iB Controller KAREL Reference Manual
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0076
Nazwa przedmiotu	Praktyka programowania w MATLAB
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. letnim
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest poznanie funkcjonalności oprogramowania MATLAB jako narzędzia wspomagającego obliczenia inżynierskie oraz nabycie praktyki programistycznej.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	Laboratoria Na laboratoriach studenci rozwiązują zadania programistyczne wykorzystując wiedzę zdobytą na wykładzie. Treść zadań zawarta jest w interaktywnych plikach Live Script łączących tekst ciągly i wykonywalny kod. Poprawność zadań sprawdzana jest przez automatyczny grader. Ocena z laboratorium uzależniona jest od liczby punktów przyznanych przez grader.
--------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	PPM_2st_W01
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie modelowania i symulacji komputerowych układów dynamicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W06
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	PPM_2st_W02
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu metod numerycznych w stopniu umożliwiającym samodzielne rozwiązywanie zadań w zakresie równań różniczkowych zwyczajnych oraz liniowych układów równań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W08
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	PPM_2st_W03
Opis	Posiada wiedzę z zakresu metod optymalizacji zaimplementowanych w MATLAB
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W04
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć
Umiejętności	
Kod efektu	PPM_2st_U01
Opis	Potrafi wykorzystać oprogramowanie MATLAB do symulacji, wizualizacji i analizy modeli matematycznych opisujących działanie złożonych układów regulacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U15
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	PPM_2st_U02
Opis	Potrafi dokonać przy wykorzystaniu oprogramowania MATLAB analizy stabilności liniowych i nieliniowych układów sterowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U10
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	PPM_2st_U04
Opis	Potrafi poznawać nowe funkcje oprogramowania MATLAB na podstawie dokumentacji technicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	PPM_2st_K01
Opis	Potrafi prawidłowo określić kolejność prac związanych z realizacją projektów inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć

Część I**Część II****04. Rok i semestr studiów**

Rok	2022Z
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Anna Sibilska-Mroziewicz
------------------------	--------------------------

06. Metody i techniki kształcenia

Laboratorium	.
Wykład	.

07. Kryteria zaliczenia

Laboratorium	kolokwium wykładowe w formie testu (30%), oceny częściowe z laboratoriów (70%)
Wykład	kolokwium wykładowe w formie testu (30%), oceny częściowe z laboratoriów (70%)

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	brak
-------------------	------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	1) "MATLAB – obliczenia numeryczne i ich zastosowania" A. Zalewski, R. Cegiela 2) „MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika. Wydanie IV” Bogumiła Mrozek, Zbigniew Mrozek 3) „Computer Programming with Matlab”, J. Michael Fitzpatrick & Akos Ledecz
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0008
Nazwa przedmiotu	Mikroobserwacje i pozycjonowanie
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. letnim
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Przedmiot jest rozwinięciem problematyki budowy urządzeń technologicznych w kierunku czynników dokładności pozycjonowania w zautomatyzowanych urządzeniach technologicznych mikroformujących i mikromontażowych. Celem jest również zapoznanie się z zaawansowanymi technikami obserwacyjnymi i badawczymi w zakresie mikro- i nanostruktur.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	60	2.40 (2.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	15	
Razem	45	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15	

03. Treści kształcenia

Część I	
Wykład	Wykład: Charakterystyka urządzeń technologicznych do precyzyjnego kształtowania i mikromontażu. Wpływ tarcia i smarowania na dokładność w urządzeniach pozycjonujących. Wykorzystanie aktuatorów MEMS w mikropozycjonowaniu, mikroruchy i mikronapędy. Sensory, ich budowa, parametry i zastosowanie. Analiza obrazu w układach pozycjonujących. Podstawowe urządzenia do badań i obserwacji w skali mikro i nano: mikroskopia elektronowa i sił atomowych, nanoindentery.
Projekt	Projekt: Projekt urządzenia do wielkopowierzchniowego nakładania materiałów elektronicznych z dokładnością mikrometrową, stanowisko mikroformowania przyrostowego, stanowisko montażu struktur mikroelektronicznych

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	μOP_W01
Opis	Ma wiedzę na temat wykorzystania mikroukładów mechatronicznych w urządzeniach użytkowych i procesach technologicznych Ma wiedzę na temat rozwoju mikro- i nanotechnik
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W02, AIR_IIST_K_W12
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	μOP_U01
Opis	Potrafi dobrać najnowsze rozwiązania z zakresu mikro- i nanosystemów mechatronicznych do budowy urządzeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U02, AIR_IIST_K_U04, AIR_IIST_K_U05, AIR_IIST_K_U17
Metody weryfikacji	projekt
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	μOP_K01
Opis	Potrafi stosować najnowsze rozwiązania techniczne w celu podnoszenia jakości funkcjonowania społeczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01, AIR_IIST_K_K04
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2023L
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Marcin Słoma
------------------------	--------------

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	.
Projekt	.

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Kolokwium z treści wykładowych (40%), ocena z projektu (60%).
Projekt	Kolokwium z treści wykładowych (40%), ocena z projektu (60%).

08. Wymagania wstępne

Część II

Wymagania wstępne	Podstawy fizyki, podstawy konstrukcji i technologii, podstawy technologii MOEMS
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Stanlik B. - „Pozycjonowanie w urządzeniach technologicznych” Wróbel T. - „Silniki skokowe” Przepiórkowski J. - „Silniki elektryczne w praktyce elektronika” Tadeusiewicz R. - „Systemy wizyjne robotów przemysłowych” Watkins, Sadun, Marenka - „Nowoczesne metody przetwarzania obrazu” Taniguchi N. (ed), Nanotechnology, Oxford University Press, Oxford 1996 Drexler E.K., Nanosystems – Molecular Machinery, Manufacturing and Computation, J.Wiley, New York 1992 Kelsall R.W., Hamley I.W., Geoghegan M. (red), Nanotechnologie , PWN, Warszawa2009 Schulte J (ed), Nanotechnology, J.Wiley, Chichester 2005 Koehler M., Fritzsche W., Nanotechnology – An Introduction to Nanostructuring Techniques, J.Wiley-VCH, Weinheim 2004 Bhushan B. (ed), Springer Handbook of Nanotechnology, Springer Verlag, Berlin 2004
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0055
Nazwa przedmiotu	Techniki sensorowe w mechatronice - podstawowy
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. letnim
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Wiedza na temat techniki sensorów i mikrosensorów stosowanych w systemach mechatronicznych. Umiejętność właściwego doboru sensorów oraz podstawowe umiejętności w zakresie ich projektowania	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Laboratorium	15.00 h	
Wykład	15.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	60	2.40 (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	28
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	Wiedza z zakresu: Aspekty praktyczne cyfrowego przetwarzania sygnału pomiarowego sensorów mechatronicznych, Sensory magnetyczne, Sensory magnetomechaniczne, Mikrosensory piezoelektryczne i piezoelektryczne elementy wykonawcze, Mikrosensory z falą powierzchniową SAW Sensory chemiczne, Mikrosensory spektroetryczne, Sensory tomograficzne, Mikrosensory MEMS / MOEMS, Sensoryka i mikrosensoryka w systemach bezpieczeństwa, Organizacja sieci pomiarowych i integracja mikrosensorów mechatronicznych, Technologia wytwarzania sensorów.
Wykład	Wiedza z zakresu: Aspekty praktyczne cyfrowego przetwarzania sygnału pomiarowego sensorów mechatronicznych, Sensory magnetyczne, Sensory magnetomechaniczne, Mikrosensory piezoelektryczne i piezoelektryczne elementy wykonawcze, Mikrosensory z falą powierzchniową SAW Sensory chemiczne, Mikrosensory spektroetryczne, Sensory tomograficzne, Mikrosensory MEMS / MOEMS, Sensoryka i mikrosensoryka w systemach bezpieczeństwa, Organizacja sieci pomiarowych i integracja mikrosensorów mechatronicznych, Technologia wytwarzania sensorów.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	TSWM1_2st_W01
Opis	Ma rozszerzoną wiedzę na temat eksploatacji urządzeń, w szczególności czujnikowych wykorzystywanych w automatyce i robotyce
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W10
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć

Umiejętności

Kod efektu	TSWM_2st_U01
Opis	Potrafi przeprowadzać analizy uzyskanych wyników badań; opracować sprawozdanie prezentujące uzyskane rezultaty oraz dokonać właściwej ich interpretacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U03
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć

Kompetencje społeczne

Kod efektu	TSWM1_2st_K01
Opis	Rozumie potrzebę współpracy w grupie koordynując i realizując różne zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K04
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2023L
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Wykład	Jacek Salach
--------	--------------

Część II

Laboratorium	Michał Nowicki
Wykład	Jacek Salach

06. Metody i techniki kształcenia

Laboratorium	.
Wykład	.

07. Kryteria zaliczenia

Laboratorium	Kolokwium, Ocena za sprawozdanie i prace na laboratorium.
Wykład	Kolokwium, Ocena za sprawozdanie i prace na laboratorium.

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Wiadomości z zakresu metrologii technicznej, Miernictwa elektrycznego i aparatury pomiarowej
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none">1. Tumański: „Technika Pomiarowa”, WNT, Warszawa, 2007.2. Tumański: „Cienkowarstwowe czujniki magnetorezystancyjne”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1997.3. Nałęcz, J. Jaworski: „Miernictwo magnetyczne”, WNT, Warszawa 1968. J. G. Webster: “The Measurement, Instrumentation and Sensors Handbook”, CRC, 1998. J. Fraden; “Handbook of Modern Sensors: Physics, Designs, and Applications”, Springer, 2003.
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0001
Nazwa przedmiotu	Analiza niepewności pomiarów
Wersja przedmiotu	2021L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. letnim
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Celem ogólnym przedmiotu jest pogłębienie wiedzy studenta na temat zakłóceń przebiegów procesów pomiarowych oraz metod analizy czynników wpływających na wiarygodność i użyteczność uzyskiwanych wyników pomiarów. Cele szczegółowe: opanowanie metodyki szacowania niepewności pomiaru zgodnie z Przewodnikiem ISO oraz nabycie umiejętności opracowywania budżetów niepewności dla pomiarów dowolnych wielkości fizycznych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	60	2.40 (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	28	

03. Treści kształcenia

Wykład	<p>Zakres wykładu: 1. Formułowanie, interpretacja i użyteczność wyniku pomiaru: Interpretacja końcowej postaci wyniku pomiaru. Istota niepewności pomiaru. Model matematyczny wyniku pomiaru. Wiarygodność i użyteczność wyniku pomiaru. 2. Podstawowe kategorie składowych wyniku pomiaru i metody ich wyznaczania: Podstawowe kategorie składowych wyniku pomiaru. Metoda propagacji błędów systematycznych. Modelowe równanie pomiaru jako funkcja wielu zmiennych losowych. Formuły obliczania wartości oczekiwanej i wariancji funkcji wielu zmiennych losowych. Wpływ zależności stochastycznej między parami zmiennych na obliczanie wariancji wypadkowej. 3. Metody szacowania niepewności standardowych cząstkowych i złożonych: Szacowania niepewności standardowych metodą typu A i metodą typu B. Przykłady obliczania niepewności standardowych. Niepewność standardowa złożona bezwzględna i względna. 4. Wyznaczanie niepewności rozszerzonej pomiaru: Niepewność rozszerzona. Zasady ustalania współczynnika rozszerzenia przy obliczaniu niepewności rozszerzonej – metoda analityczna i metoda symulacji komputerowej (Monte Carlo). Budżet niepewności pomiaru. 5. Procedura ogólna szacowania niepewności pomiaru: Sformalizowany tryb postępowania przy szacowaniu niepewności pomiaru. Realizacja procedury na przykładzie wybranych wielkości fizycznych i wybranych metod pomiarowych. 6. Szacowanie niepewności pomiaru przy wzorcowaniu przyrządów pomiarowych: Formułowanie równań pomiaru i równań niepewności standardowych złożonych przy wzorcowaniu wybranych rodzajów przyrządów pomiarowych. Zastosowanie metody obliczania wariancji wspólnej do szacowania niepewności związanej z rozrzutem wskazań wzorcowanego przyrządu. Przykładowy budżet niepewności wzorcowania przyrządu pomiarowego. 7. Niepewność pomiaru w aspekcie orzekania zgodności wielkości mierzonej z wymaganiami: Znaczenie niepewności pomiaru w kontekście orzekania o zgodności z wymaganiami. Ryzyko podjęcia błędnej decyzji. Zasady i kryteria potwierdzania zgodności wg normy PN-EN ISO 14253-1:2018-02 Zarządzanie niepewnością wg PN-EN ISO 14253-2:2011..</p>
--------	---

Część I

Ćwiczenia	Zakres ćwiczeń laboratoryjnych: 1. Wyznaczanie niepewności pomiarów bezpośrednich, wykonywanych za pomocą przyrządów suwmiarkowych, mikrometrycznych, amperomierzy, termometrów itp.: sformułowanie równania pomiaru, równania niepewności standardowej złożonej, obliczenie niepewności standardowych składowych, sporządzenie budżetu niepewności, ustalenie wyniku pomiaru. 2. Wyznaczanie niepewności pomiarów pośrednich na przykładach pomiaru: 1) odległości między otworami za pomocą mikroskopu pomiarowego, 2) lepkości dynamicznej cieczy metodą Höpplera, 3) przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła matematycznego, itp. 3. Wyznaczanie niepewności pomiarów z uwzględnieniem kowariancji, gdy istotne znaczenie mają korelacje między parami wielkości wchodzących do równania pomiaru, na przykład dla jednoczesnego pomiaru rezystancji, reaktancji i impedancji układu elektrycznego. 4. Wyznaczanie niepewności pomiarów porównawczych różnicowych, na przykładach pomiarów wymiarów zewnętrznych i wewnętrznych wykonywanych za pomocą przyrządów czujnikowych przez porównanie z wzorcem. 5. Wyznaczanie niepewności pomiaru przy wzorcowaniu wybranych przyrządów pomiarowych (suwmiarki, mikrometru, czujnika zegarowego, średnicówki czujnikowej, ...), z uwzględnieniem budżetu niepewności. 6. Aproksymacja liniowa wyników wzorcowania przyrządu pomiarowego -wyznaczenie funkcji (prostej) kalibracji oraz niepewności prognozowanych poprawek wskazań
-----------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	ANP_2st_W01
Opis	Zna teoretyczne podstawy wyrażania i wyznaczania niepewności pomiarów realizowanych różnymi metodami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W10
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kod efektu	ANP_2st_W02
Opis	Zna procedury szacowania niepewności pomiaru wybranych wielkości mechanicznych i elektrycznych metodami bezpośrednimi i pośrednimi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W10
Metody weryfikacji	zaliczenie
Umiejętności	
Kod efektu	ANP_2st_U01
Opis	Potrafi zlokalizować źródła niepewności w procesie pomiarowym, przeanalizować świadectwa wzorcowania wyposażenia pomiarowego i opracowywać bilans niepewności pomiaru różnych wielkości fizycznych ze szczególnym uwzględnieniem wielkości geometrycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U02, AIR_IIST_K_U03, AIR_IIST_K_U04
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kod efektu	ANP_2st_U02
Opis	Potrafi analizować bilans niepewności pomiarów i oddziaływać na procedury pomiarowe w celu uzyskania wyników wiarygodnych i użytecznych.

Część I	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U02, AIR_IIST_K_U03, AIR_IIST_K_U04
Metody weryfikacji	zaliczenie

Kompetencje społeczne

Kod efektu	ANP_2st_K01
Opis	Ma świadomość, że uzyskanie wiarygodnych i użytecznych wyników pomiaru w zasadniczy sposób zależy od bezstronności, krytycznej analizy i rzetelności zespołu osób, które uczestniczą w procesie pomiarowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01, AIR_IIST_K_K02, AIR_IIST_K_K04
Metody weryfikacji	zaliczenie

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2022Z
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Anna Ostaszewska-Lizewska
------------------------	---------------------------

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	.
Ćwiczenia	.

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Wykłady – kolokwium. Zaliczenie laboratorium na podstawie oceny przygotowania studenta do ćwiczeń i oceny sprawozdania.
Ćwiczenia	Wykłady – kolokwium. Zaliczenie laboratorium na podstawie oceny przygotowania studenta do ćwiczeń i oceny sprawozdania.

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu podstaw metrologii oraz znać wybrane metody pomiaru wielkości geometrycznych i wielkości elektrycznych. Ponadto wymagana jest znajomość podstaw statystyki matematycznej i pakietu Microsoft Office..
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Część II

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none">1. J. Arendarski: Niepewność pomiarów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 20062. D. Mason: Exam Prep for: Measurement Uncertainty and Probability, Rico Publications 20193. R. Willink :Measurement Uncertainty and Probability, Cambridge University pRes, 2013,4. W. Jakubiec, J. Malinowski: Metrologia wielkości geometrycznych, WNT, Warszawa 20075. J. Józwiak, J. Podgórski: „Statystyka od podstaw”, PWE, Warszawa 20096. J. Tomasiak i inni: Sprawdzanie przyrządów do pomiaru długości i kąta, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 20097. PN-EN ISO 14253-1:2018-02Specyfikacja geometrii wyrobów (GPS), Kontrola wyrobów i sprzętu pomiarowego za pomocą pomiarów, Reguły orzekania zgodności lub niezgodności ze specyfikacją8. PN-EN ISO 14253 – 2:2011 Specyfikacja geometrii wyrobów (GPS), Kontrola wyrobów i sprzętu pomiarowego za pomocą pomiarów, Część 2: Wytyczne szacowania niepewności pomiarów w pomiarach GPS, przy wzorcowaniu sprzętu pomiarowego i sprawdzaniu wyrobów
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0170
Nazwa przedmiotu	MATLAB Programming
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne wydziałowe - studia II stopnia
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Cel kursu Kurs obejmuje podstawowe pojęcia programowania z wykorzystaniem środowiska MATLAB. Uwzględnione są również bardziej zaawansowane umiejętności i narzędzia programistyczne. Studenci będą mieli okazję pracować w zespołach nad praktycznymi projektami opartymi na graficznym interfejsie użytkownika MATLAB, związanymi z rzeczywistymi problemami inżynierskimi.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	60	2.40 (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	28	

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	<p>Studenci będą mieli okazję pracować w zespołach nad praktycznymi projektami opartymi na graficznym interfejsie użytkownika MATLAB związanych z rzeczywistymi problemami inżynierii biomedycznej. Treść kursu</p> <p>Wprowadzenie do języka programowania MATLAB. Operacje na tablicach i macierzach Funkcje i uchwyt funkcyjne Tablice i struktury komórkowe Przepływ sterowania Graficzny interfejs użytkownika Narzędzia w MATLABie</p>
Wykład	<p>Kurs ten obejmuje podstawowe pojęcia programowania z wykorzystaniem środowiska MATLAB. Uwzględnione są również bardziej zaawansowane umiejętności i narzędzia programistyczne. Treść kursu</p> <p>Wprowadzenie do języka programowania MATLAB. Operacje na tablicach i macierzach Funkcje i uchwyt funkcyjne Tablice i struktury komórek Przepływ sterowania Graficzny interfejs użytkownika Narzędzia w MATLABie</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	MATLABp_S2_W01
Opis	Zna podstawowe funkcje matlaba
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W05
Metody weryfikacji	zaliczenie
Umiejętności	
Kod efektu	MATLABp_S2_U01
Opis	będzie potrafił pisać, testować i debugować stosunkowo złożone programy MATLAB z wykorzystaniem różnych metod programowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U02, AIR_IIST_K_U03
Metody weryfikacji	projekt
Kod efektu	MATLABp_S2_U02
Opis	będzie potrafił zaprojektować aplikacje z graficznym interfejsem użytkownika
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U02, AIR_IIST_K_U03
Metody weryfikacji	projekt zaliczenie
Kod efektu	MATLABp_S2_U03
Opis	analizować i reprezentować dane Korzystając z wbudowanych możliwości i narzędzi MATLABa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U02, AIR_IIST_K_U03
Metody weryfikacji	projekt zaliczenie
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	MATLABp_S2_K01
Opis	jest gotowy do samodzielnego uczenia się i rozwijania kompetencji w zakresie programowania w matlabie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01
Metody weryfikacji	projekt zaliczenie

Część I**Część II****04. Rok i semestr studiów**

Rok	2023L
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Wesam Bachir
------------------------	--------------

06. Metody i techniki kształcenia

Projekt	.
Wykład	.

07. Kryteria zaliczenia

Projekt	. Weryfikacja osiągnięcia efektów kształcenia Prace domowe, dwa testy oraz praktyczny projekt końcowy. Zasady zaliczenia przedmiotu i obliczania oceny końcowej Waga osiągnięć akademickich Prace domowe 20% Test1 20% Test2 20% Projekt końcowy 40% Aby student zaliczył przedmiot, powinien zdać dwa testy (50% punktów). W przypadku niezaliczenia testów student nie jest dopuszczony do egzaminu końcowego (projektu końcowego). Zasady oceniania 50% - 59,99% ocena 3,0 60% - 69,99% ocena 3,5 70% - 79,99% ocena 4,0 80% - 89,99% ocena 4,5 90% - 100% ocena 5.0
Wykład	. Weryfikacja osiągnięcia efektów kształcenia Prace domowe, dwa testy oraz praktyczny projekt końcowy. Zasady zaliczenia przedmiotu i obliczania oceny końcowej Waga osiągnięć akademickich Prace domowe 20% Test1 20% Test2 20% Projekt końcowy 40% Aby student zaliczył przedmiot, powinien zdać dwa testy (50% punktów). W przypadku niezaliczenia testów student nie jest dopuszczony do egzaminu końcowego (projektu końcowego). Zasady oceniania 50% - 59,99% ocena 3,0 60% - 69,99% ocena 3,5 70% - 79,99% ocena 4,0 80% - 89,99% ocena 4,5 90% - 100% ocena 5.0 Przetłumaczono z www.DeepL.com/Translator (wersja darmowa)

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Wymagania wstępne Podstawowe zrozumienie programowania komputerowego w dowolnym języku oraz wiedza na poziomie inżynierskim z zakresu podstaw fizyki i matematyki inżynierskiej.
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	literatura Stormy Attaway "Matlab: A Practical Introduction to Programming and Problem Solving" Butterworth-Heinemann; 2018 Stephen J. Chapman, "MATLAB Programming for Engineers", Cengage Learning, 2019. Craig Lent, "Learning to Program with MATLAB: Building GUI Tools" Wiley; 1st edition 2013) Craig Lent, "Learning to Program with MATLAB: Building GUI Tools" Wiley; 1st edition 2013)
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-IP000-MSP-1001
Nazwa przedmiotu	Inteligentne obliczenia
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe dla studiów tutorskich - realizacja sem. letni
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	4

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

Cel przedmiotu	Zdobycie wiedzy z zakresu wybranych zagadnień nowoczesnych metod sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego oraz przetwarzania danych. Poznanie potencjalnych zastosowań, trendów rozwojowych oraz wybranych narzędzi (Python, scikit-learn).
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 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	47	1.88
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	53	2.12
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	53
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	Projekt: 1. Zadanie wczytania, przygotowania, prostego przetworzenia i wizualizacji dla wybranego zbioru danych Zadanie uczenia, doboru parametrów i testów jednego z modeli dla wybranego zbioru danych (przykładowe zadania: diagnostyka, predykcja danych pomiarowych)
Wykład	Wykład: Wprowadzenie: zastosowania, rys historyczny, współczesne trendy, możliwości dalszego zdobywania wiedzy i rozwoju. Wprowadzenie do języka Python i bibliotek: pandas, numpy, matplotlib, scikit-learn. Regresja i regresja logistyczna. Zagadnienia doboru stopnia złożoności modelu i regularyzacji. Maszyna wektorów nośnych (SVM). Drzewa decyzyjne. Naiwny klasyfikator Bayesowski. Wprowadzenie do sieci neuronowych i zagadnień deep learning. Testy, walidacja i dobór parametrów modelu, reprezentatywność danych uczących. Podstawy przetwarzania danych tekstowych (języka naturalnego) (wariantowo).

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	INO_IIST_W01
Opis	Zna podstawy modelowania z wykorzystaniem: metod regresji, SVM, drzew decyzyjnych, klasyfikatorów bayesowskich i sieci neuronowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W06, AIR_IIST_K_W09
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć projekt
Kod efektu	INO_IIST_W02
Opis	Zna obszary zastosowań nowoczesnych metod sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego oraz przykładowe narzędzia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W09, AIR_IIST_K_W12
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć projekt
Umiejętności	
Kod efektu	INO_IIST_U01
Opis	Umie wczytać zbiór danych, przeprowadzić podstawowe operacje przygotowania i wizualizacji z wykorzystaniem bibliotek języka Python
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć projekt
Kod efektu	INO_IIST_U02
Opis	Umie przeprowadzić uczenie oraz testy wybranego modelu i ocenić wyniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U03, AIR_IIST_K_U07, AIR_IIST_K_U08, AIR_IIST_K_U09, AIR_IIST_K_U13
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć projekt
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	INO_IIST_K01
Opis	Potrafi samodzielnie wybrać odpowiednie narzędzia i kroki do realizacji projektu oraz krytycznie odnieść się do uzyskanych wyników
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K03

Część I	
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć projekt
Kod efektu	INO_IIST_K02
Opis	Rozumie dynamiczny rozwój w obszarze metod sztucznej inteligencji i potrzebę śledzenia nowych rozwiązań oraz poszerzania wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć projekt
Kod efektu	INO_IIST_K03
Opis	Potrafi współpracować w grupie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K04
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć projekt

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2022Z
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Anna Szyber-Betley
------------------------	--------------------

06. Metody i techniki kształcenia

Projekt	.
Wykład	.

07. Kryteria zaliczenia

Projekt	Zaliczenie na podstawie oceny jakości wykonanego projektu (projekt oceniany w dwóch etapach) oraz rozmowy przy oddaniu projektu.
Wykład	Zaliczenie na podstawie oceny jakości wykonanego projektu (projekt oceniany w dwóch etapach) oraz rozmowy przy oddaniu projektu.

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych zagadnień z matematyki i informatyki.
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kaził, K. Jarmul Data Wrangling with Python, O'Reilly Media, 2016 2. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, Deep learning, MIT Press, 2016 W. Richert, L. P. Coelho, Building Machine Learning Systems with Python, Packt Publishing, 2013
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-AR000-MSP-1003
Nazwa przedmiotu	Zaawansowane techniki sterowania
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe dla studiów tutorskich - realizacja sem. letni
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	3

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

Cel przedmiotu	Opanowanie wiedzy niezbędnej do korzystania z literatury z zakresu zaawansowanych technik sterowania ciągłych procesów opisanych modelem z czasem dyskretnym
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS

Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	85	3.40 (3.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>Modele układów dynamicznych do celów sterowania: modele z czasem ciągłym; linearyzacja; macierzowy opis transmitancyjny; modele z czasem dyskretnym; kryteria oceny działania układu regulacji. Regulacja wielopętlowa PID: struktura połączeń w układzie wielopętlowym MIMO; zagadnienie odsprzęgania interakcji. Regulacja optymalna: programowanie dynamiczne; regulator LQR. Estymacja stanu: obserwator Luenbergera i filtr Kalmana. Regulacja predykcyjna: warstwowa struktura sterowania; ogólna zasada regulacji predykcyjnej (MPC); regulacja MPC z modelem liniowym - wyznaczanie analitycznego prawa regulacji i jego realizacja. Wybrane algorytmy regulacji predykcyjnej, na przykład: regulator GPC i regulator predykcyjny w przestrzeni stanu, model liniowy odpowiedzi skokowej i regulator GPC. Wstęp do nieliniowej regulacji predykcyjnej. W przedmiocie realizowany jest projekt – sterowanie jednego urządzenia / procesu przy wykorzystaniu dwóch typów regulatorów: PID wielopętlowy i predykcyjny. Projekt ma zwierać: - zamodelowanie instalacji MIMO układu (np. robot o 4 kołach oddzielnie sterowanych, SCARA, reaktor, itp.), - zastosowanie struktury PID wielo-pętlowej i dobór regulatorów drogą modelowania i ręcznej optymalizacji (Matlab-Simulink), - zastosowanie regulatora LQR (opcjonalnie), - przygotowanie eksperymentu symulacyjnego (zamodelowanie odpowiedzi) lub opisu dla regulacji predykcyjnej, - dobór nastaw regulatora predykcyjnego i uruchomienie za pomocą pakietów (Matlab-Simulink), porównanie i krytyczna ocena wyników.</p>
Laboratorium	<p>Modele układów dynamicznych do celów sterowania: modele z czasem ciągłym; linearyzacja; macierzowy opis transmitancyjny; modele z czasem dyskretnym; kryteria oceny działania układu regulacji. Regulacja wielopętlowa PID: struktura połączeń w układzie wielopętlowym MIMO; zagadnienie odsprzęgania interakcji. Regulacja optymalna: programowanie dynamiczne; regulator LQR. Estymacja stanu: obserwator Luenbergera i filtr Kalmana. Regulacja predykcyjna: warstwowa struktura sterowania; ogólna zasada regulacji predykcyjnej (MPC); regulacja MPC z modelem liniowym - wyznaczanie analitycznego prawa regulacji i jego realizacja. Wybrane algorytmy regulacji predykcyjnej, na przykład: regulator GPC i regulator predykcyjny w przestrzeni stanu, model liniowy odpowiedzi skokowej i regulator GPC. Wstęp do nieliniowej regulacji predykcyjnej. W przedmiocie realizowany jest projekt – sterowanie jednego urządzenia / procesu przy wykorzystaniu dwóch typów regulatorów: PID wielopętlowy i predykcyjny. Projekt ma zwierać: - zamodelowanie instalacji MIMO układu (np. robot o 4 kołach oddzielnie sterowanych, SCARA, reaktor, itp.), - zastosowanie struktury PID wielo-pętlowej i dobór regulatorów drogą modelowania i ręcznej optymalizacji (Matlab-Simulink), - zastosowanie regulatora LQR (opcjonalnie), - przygotowanie eksperymentu symulacyjnego (zamodelowanie odpowiedzi) lub opisu dla regulacji predykcyjnej, - dobór nastaw regulatora predykcyjnego i uruchomienie za pomocą pakietów (Matlab-Simulink), porównanie i krytyczna ocena wyników.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	ZTS_2st_W01
Opis	Wiedza dotycząca zaawansowanej regulacji, w tym predykcyjnej.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W01, AIR_IIST_K_W04, AIR_IIST_K_W06, AIR_IIST_K_W07, AIR_IIST_K_W12
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny

Umiejętności

Kod efektu	ZTS_2st_U01
Opis	Projektowanie zaawansowanych układów regulacji procesów wielowymiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U03, AIR_IIST_K_U06, AIR_IIST_K_U10, AIR_IIST_K_U11, AIR_IIST_K_U12, AIR_IIST_K_U16
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	ZTS_2st_U02
Opis	Modelowanie, symulacja i ocena działania zaawansowanych układów regulacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U02, AIR_IIST_K_U04, AIR_IIST_K_U15
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć

Kompetencje społeczne

Kod efektu	ZTS_2st_K01
Opis	Umiejętność wykonania złożonego zadania projektowania i weryfikacji projektu w pracy zespołowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K03, AIR_IIST_K_K04
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2022Z
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Andrzej Ordys
------------------------	---------------

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	.
Laboratorium	.

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Zaliczenie projektu. Dwa kolokwia w trakcie trwania przedmiotu, lub egzamin końcowy
Laboratorium	Zaliczenie projektu. Dwa kolokwia w trakcie trwania przedmiotu, lub egzamin końcowy

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Matematyka, Podstawy Automatyki, Sterowanie procesów ciągłych
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Część II

Literatura podstawowa	<p>P. Tatjewski: Sterowanie predykcyjne. Skrypt internetowy, Politechnika Warszawska 2011 (opracowany w ramach PR PW). P. Tatjewski: Sterowanie zaawansowane obiektów przemysłowych, struktury i algorytmy. Wydanie 2 zmienione. EXIT, Warszawa 2016 (książka w wersji elektronicznej). J.A. Rossiter, Model-Based Predictive Control: A Practical Approach, CRC Press, 2017 Ordys A.W. and J. Bentsman, Models of Stochastic Systems, in: Control Systems, Robotics and Automation, in: Encyclopedia of Life Support Systems, Theme editor: H. Unbehauen, EOLSS Publishers Oxford, UK, 2004, Pike A.W., M.J. Grimble, M.A. Johnson, A.W. Ordys and S.Shakhour, Predictive Control, in The Control Handbook, editor W.S. Levine, CRC Press INC, 1996. Shakouri P., J. Czczot, A. Ordys, Simulation Validation of Three Nonlinear Model-Based Controllers in the Adaptive Cruise Control System, Journal of Intelligent and Robotic Systems, Vol. 80, pp 207-229, Nov 2015, Shawky A., D. Zydek, Y.Z. Elhalwagy, A. Ordys, Modelling and non-linear control of a flexible manipulator, Applied Mathematical Modelling, Elsevier, May 2013, Shakouri P. , Andrzej Ordys and Mohamad R. Askari, Adaptive Cruise Control With Stop&Go Function Using The State-Dependent Nonlinear Model Predictive Control Approach, Transactions of ISA, ISATRANS-D-11-00190R1, 2012, Ordys A., M. Tomizuka and M. Grimble, State-space Dynamic Performance Preview/ Predictive Controller, Transactions of the ASME, Journal of Dynamic Systems, Measurement and Control, Vol 129, No 2, pp 144-154, March 2007, P. Tatjewski: Advanced Control of Industri</p>
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-00T-MSP-2001
Nazwa przedmiotu	Pracownia tutorska
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Indywidualna praca tutora ze studentem prowadząca do realizacji pracy magisterskiej na najwyższym poziomie. Przygotowanie studenta do egzaminu dyplomowego. Kształtowanie umiejętności i nawyku samodzielnego zdobywania wiedzy. Kształtowanie zindywidualizowanej sylwetki absolwenta łączącej zainteresowania studenta i kompetencje tutora.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	60	2.40 (2.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	15	
Razem	45	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15	

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	Pracownia tutorska będzie pozwalała na planowe rozwijanie umiejętności oraz nadzorowanie kształcenia indywidualnego studenta prowadzące go do realizacji etapów pracy magisterskiej poprzez: - samodzielne przygotowanie i opracowanie tematów wybranych wspólnie z tutorem oraz ich prezentację i dyskusję, - realizację co najmniej jednego projektu związanego z pracą dyplomową z uwzględnieniem wykonania dokumentacji, - prezentację wykonanego przez siebie projektu dla grupy studentów i tutorów wraz z publiczną dyskusją osiągniętych wyników. Pracownia tutorska będzie realizowana poprzez dwa typy zajęć: - indywidualne spotkania z tutorem (15h), - spotkania seminaryjne w grupie z wieloma tutorami i studentami (15h).
---------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	PT_Ilst_W01
Opis	Zna zasady ochrony własności intelektualnej powstałej w wyniku realizacji pracy dyplomowej magisterskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W14
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kod efektu	PT_Ilst_W02
Opis	Zna aktualny stan techniki i tendencje rozwojowe dotyczące wybranej tematyki dyplomowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W12
Metody weryfikacji	zaliczenie
Umiejętności	
Kod efektu	PT_Ilst_U01
Opis	Umie opracować i przedstawić prezentacje ustne poparte materiałem ilustracyjnym na tematy związane z realizowaną pracą dyplomową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U02
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kod efektu	PT_Ilst_U02
Opis	Potrafi wykorzystać obcojęzyczne źródła informacji (w tym publikacje naukowe)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kod efektu	PT_Ilst_U03
Opis	Umie zaplanować i zrealizować samodzielny projekt, dokonać analizy uzyskanych wyników badań, opracować sprawozdanie prezentujące uzyskane rezultaty oraz dokonać właściwej ich interpretacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U03, AIR_IIST_K_U04
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	PT_Ilst_K01
Opis	Zna związek zagadnień opracowywanych w ramach pracy dyplomowej z ochroną środowiska naturalnego, warunkami pracy i rynkiem pracy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K02
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć zaliczenie
Kod efektu	PT_Ilst_K02

Część I

Opis	Zna możliwości dalszego kształcenia po uzyskaniu dyplomu magistra inżyniera na Wydziale Mechatroniki PW
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01, AIR_IIST_K_K03
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2022Z
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Olga Iwasińska-Kowalska
Projekt	Paweł Nowak
Projekt	Daniel Janczak
Projekt	Anna Ostaszewska-Lizewska
Projekt	Maciej Bodnicki
Projekt	Marcin Słoma
Projekt	Anna Pakuła
Projekt	Krzysztof Kukielka
Projekt	Leszek Sałbut
Projekt	Roman Szewczyk
Projekt	Kazimierz Pęczalski
Projekt	Michał Józwik
Projekt	Igor Ostrowski
Projekt	Piotr Tulik
Projekt	Jerzy Szalapak
Projekt	Andrzej Skalski
Projekt	Jakub Możaryn
Projekt	Sławomir Paśko
Projekt	Ksawery Szykiedans
Projekt	Jan Klimaszewski
Projekt	Maciej Szudarek
Projekt	Janusz Igielski
Projekt	Szymon Cygan
Projekt	Krzysztof Wildner
Projekt	Vibekananda Dutta
Projekt	Anna Szyber-Betley
Projekt	Michał Nowicki
Projekt	Piotr Gazda

06. Metody i techniki kształcenia

Projekt	.
---------	---

07. Kryteria zaliczenia

Projekt	Ocena indywidualnego projektu, zaangażowania i skuteczności studenta w rozwijanie własnych umiejętności, umiejętności dyskusji i obrony własnego stanowiska.
---------	--

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	brak
-------------------	------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Część II

Literatura podstawowa	Wskazana przez tutora
-----------------------	-----------------------

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0073
Nazwa przedmiotu	Modelowanie systemów pomiarowych
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. letnim
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	W wyniku zajęć studenci posiadają umiejętność samodzielnego opracowania modelu i optymalizacji systemu pomiarowego i analizy jego toru pomiarowego. Posiadają także umiejętność praktycznego wykorzystania modelowania komputerowego w optymalizacji rozwiązań problemów pomiarowych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	27	1.08
Razem	60	2.40 (2.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	3	
Razem	33	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	27	

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Budowa systemu. Podstawowe elementy składowe systemu - charakterystyka, sensory, przetworniki, systemy transmisji danych. Przepływ informacji w systemie pomiarowym. Zapoznanie z podstawowymi programami umożliwiającymi modelowanie systemów pomiarowych. Ocena ich przydatności i potencjału do wykorzystania komercyjnego, ze szczególnym uwzględnieniem małych i średnich przedsiębiorstw technologicznych. Zalety i wady otwartego oprogramowania. Zagadnienia analogowego i cyfrowego przetwarzania sygnału pomiarowego. Próbkowanie, interpolacja i ekstrapolacja. Krzywe „spline” a wielomiany wyższego stopnia. Stabilność procesu interpolacji sygnału. Metody całkowania sygnału pomiarowego. Praktyczne aspekty filtracji cyfrowej. Równania różniczkowe w opisie układów dynamicznych. Rozwiązywanie równań różniczkowych. Algorytm Rungego-Kutty. Praktyczne aspekty wykorzystania komputerów dużej mocy. Obliczenia równoległe. Biblioteka BLAS (Basic Linear Algebra Subprograms) poziomu 1, 2 i 3 oraz biblioteka LAPACK (Linear Algebra PACKage). Fenomen otwartej biblioteki GOTO BLAS. Biblioteka open-BLAS oraz wybrane zagadnienia obliczeń niskopoziomowych. Duże projekty zorientowane na otwarte oprogramowanie oraz potencjał ich wykorzystania w przedsiębiorstwie komercyjnym na przykładzie oprogramowania ELMER FEM i bibliotek do modelowania systemów mikrofalowych w suszarkach laboratoryjnych. Dwa kolokwia zaliczeniowe.
Projekt	Opracowanie modelu przetwornika pomiarowego na przykładzie przetwornika transduktorowego do pomiaru słabych pól magnetycznych. Zadanie obejmuje uwzględnienie rzeczywistych parametrów fizycznych przetwornika oraz analizę modelową wpływu układu przetwarzania na charakterystyki użytkowe przetwornika. Ponadto obejmuje samodzielne modelowanie charakterystyki magnesowania na podstawie publikacji naukowej.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	MSYP_2st_W01
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie narzędzi do modelowania systemów pomiarowych w tym systemów dynamicznych z wykorzystaniem równań różniczkowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W08
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	MSYP_2st_W02
Opis	Ma pogłębioną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu podstaw modelowania i symulacji komputerowych oraz optymalizacji w odniesieniu do układów mechatronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W04, AIR_IIST_K_W05
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	MSYP_2st_U01
Opis	Potrafi dobrać narzędzia programistyczne oraz opracować, zaimplementować i modyfikować modele matematyczne zjawisk i procesów fizycznych oraz systemów pomiarowych do analizy i projektowania systemów mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U02

Część I

Metody weryfikacji	projekt
Kod efektu	MSYP_2st_U02
Opis	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty symulacyjne ukierunkowane na praktyczną optymalizację budowy mechatronicznego układu pomiarowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U08
Metody weryfikacji	projekt

Kompetencje społeczne

Kod efektu	MSYP_2st_K01
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego samorozwoju w obszarze rozwoju algorytmów oraz zastosowania ciągle rozwijających się narzędzi informatycznych do modelowania układów pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01
Metody weryfikacji	projekt
Kod efektu	MSYP_2st_K02
Opis	Rozumie znaczenie wykorzystania otwartego oprogramowania w przedsiębiorstwie oraz znaczenie kosztów licencji w budżecie projektu rozwoju zaawansowanych technologii pomiarowych .
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K02, AIR_IIST_K_K03
Metody weryfikacji	projekt

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2022Z
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Roman Szewczyk
------------------------	----------------

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	.
Projekt	.

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Dwa kolokwia z treści wykładowych (40%), Ocena z projektu (60%)
Projekt	Dwa kolokwia z treści wykładowych (40%), Ocena z projektu (60%)

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Kurs inżynierski matematyki. Podstawy technik komputerowych. Podstawy programowania.
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nawrocki, Komputerowe systemy pomiarowe, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2002. 2. Gajda, M. Szyper, Modelowanie i badania symulacyjne systemów pomiarowych, Wydawnictwa AGH, Kraków 1998. 3. Szewczyk, Technical B-H Saturation Magnetization Curve Models for SPICE, FEM and MoM Simulations, Journal of Automation, Mobile Robotics & Intelligent vol. 10 (2016) 3.
-----------------------	--

10. Inne informacje

Część II

Inne informacje

-

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0016
Nazwa przedmiotu	Projektowanie podzespołów elektronicznych dla mechatroniki
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. letnim
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Znajomość technik projektowania i prototypowania układów elektroniki analogowej na potrzeby mechatroniki i systemów pomiarowych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	27	1.08
Razem	60	2.40 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	Projekt: Zadania do wykonania w postaci zaprojektowania, zbudowania i przetestowania czterech układów elektrotechnicznych i elektronicznych o rosnącym stopniu złożoności (np. tester ciągłości -> zasilacz symetryczny -> generator przebiegów sinusoidalnych -> tester układów scalonych). Efekty prac w poszczególnych zadaniach służą następnie jako narzędzia lub elementy składowe przydatne przy wykonaniu kolejnych układów. Projekty wykonywane są jednoosobowo. Wymagana jest samodzielność w wymyśleniu rozwiązania, doborze elementów i wykonaniu prototypów.
---------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	PPEM_2st_W01
Opis	Zna i rozumie metodykę projektowania urządzeń elektronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W03
Metody weryfikacji	projekt

Umiejętności

Kod efektu	PPEM_2st_U01
Opis	Potrafi przygotować dokumentację projektu elektronicznego, potrafi przedstawić wyniki projektu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U02
Metody weryfikacji	projekt
Kod efektu	PPEM_2st_U02
Opis	Potrafi zaprojektować, wykonać i uruchomić prototypowy układ elektroniczny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U03
Metody weryfikacji	projekt

Kompetencje społeczne

Kod efektu	PPEM_2st_K01
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego samorozwoju w obszarze elektroniki analogowej i układów elektrotechnicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01
Metody weryfikacji	projekt

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2022Z
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Michał Nowicki
------------------------	----------------

06. Metody i techniki kształcenia

Projekt	.
---------	---

07. Kryteria zaliczenia

Projekt	Ocena z 4 kolejnych projektów (10 + 20 + 30 + 40 %)
---------	---

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	-
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Część II

Literatura podstawowa	Mr Carlson's Lab https://www.youtube.com/channel/UCU9SoQxJewrWb_3GxeteQPA
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0121
Nazwa przedmiotu	Przemysłowe bazy danych
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. letnim
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Przekazanie wiedzy z zakresu: zaawansowanych technik projektowania i wdrażania systemów bazodanowych ze szczególnym uwzględnieniem przetwarzania szeregów czasowych oraz wykorzystania baz danych w aplikacjach przemysłowych, znajomości systemów typu historian, wykorzystania bazy danych jako centralnego repozytorium danych procesowych.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Laboratorium	10.00 h	
Projekt	10.00 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	30	1.20
Razem	60	2.40 (2.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	0	
Razem	30	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	30	

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	<p>Zaawansowane techniki i narzędzia projektowanie struktur baz danych. Zagadnienia definiowania kluczy i indeksowania. Analiza wydajnościowa bazy danych oraz optymalizacja zapytań i perspektyw. Obsługa procedur składowanych, transakcji i asercji. Fizyczna struktura bazy danych. Zaawansowane wyszukiwanie danych. Przetwarzanie szeregów czasowych. Wprowadzenie do non-SQL (nie SQL-owych) baz danych. Przetwarzanie szeregów czasowych w bazach non-SQL. Porównanie wydajności systemów relacyjnych i non-SQL. Przykłady wykorzystania systemów non-SQL w zastosowaniach e-Commerce oraz przemysłowych. Systemy baz danych w zadaniach monitorowania procesów przemysłowych. Optymalizacja baz danych pod kątem przechowywania i udostępniania szeregów czasowych. Baza danych jako centrum informacji konfiguracyjnych. Pojęcie tzw. historianów. Przykładowe rozwiązania przemysłowych baz danych przystosowanych do przechowywania informacji w postaci szeregów czasowych. Przykłady realizacji hurtowni danych w oparciu o takie systemy.</p>
Laboratorium	<p>Zaawansowane techniki i narzędzia projektowanie struktur baz danych. Zagadnienia definiowania kluczy i indeksowania. Analiza wydajnościowa bazy danych oraz optymalizacja zapytań i perspektyw. Obsługa procedur składowanych, transakcji i asercji. Fizyczna struktura bazy danych. Zaawansowane wyszukiwanie danych. Przetwarzanie szeregów czasowych. Wprowadzenie do non-SQL (nie SQL-owych) baz danych. Przetwarzanie szeregów czasowych w bazach non-SQL. Porównanie wydajności systemów relacyjnych i non-SQL. Przykłady wykorzystania systemów non-SQL w zastosowaniach e-Commerce oraz przemysłowych. Systemy baz danych w zadaniach monitorowania procesów przemysłowych. Optymalizacja baz danych pod kątem przechowywania i udostępniania szeregów czasowych. Baza danych jako centrum informacji konfiguracyjnych. Pojęcie tzw. historianów. Przykładowe rozwiązania przemysłowych baz danych przystosowanych do przechowywania informacji w postaci szeregów czasowych. Przykłady realizacji hurtowni danych w oparciu o takie systemy.</p>
Wykład	<p>Zaawansowane techniki i narzędzia projektowanie struktur baz danych. Zagadnienia definiowania kluczy i indeksowania. Analiza wydajnościowa bazy danych oraz optymalizacja zapytań i perspektyw. Obsługa procedur składowanych, transakcji i asercji. Fizyczna struktura bazy danych. Zaawansowane wyszukiwanie danych. Przetwarzanie szeregów czasowych. Wprowadzenie do non-SQL (nie SQL-owych) baz danych. Przetwarzanie szeregów czasowych w bazach non-SQL. Porównanie wydajności systemów relacyjnych i non-SQL. Przykłady wykorzystania systemów non-SQL w zastosowaniach e-Commerce oraz przemysłowych. Systemy baz danych w zadaniach monitorowania procesów przemysłowych. Optymalizacja baz danych pod kątem przechowywania i udostępniania szeregów czasowych. Baza danych jako centrum informacji konfiguracyjnych. Pojęcie tzw. historianów. Przykładowe rozwiązania przemysłowych baz danych przystosowanych do przechowywania informacji w postaci szeregów czasowych. Przykłady realizacji hurtowni danych w oparciu o takie systemy.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	PMBD_IIST_K_W01
Opis	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najnowszych osiągnięciach w zakresie zastosowania systemów bazodanowych w automatyce
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W12
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne projekt

Umiejętności

Kod efektu	PMBD_IIST_K_U01
Opis	Potrafi zebrać informacje o narzędziach wykorzystywanych do tworzenia i analizy aplikacji bazodanowych w przemyśle a następnie je wykorzystać
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne projekt
Kod efektu	PMBD_IIST_K_U02
Opis	Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację ustną poświęconą wynikom realizacji projektu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U02
Metody weryfikacji	projekt
Kod efektu	PMBD_IIST_K_U03
Opis	Potrafi przygotować i przedstawić krótką dyskusję wyników realizowanych ćwiczeń związanych z analizą struktur bazodanowych, zaawansowanego SQL, wyszukiwania danych w bazach non-SQL
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U02
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kod efektu	PMBD_IIST_K_U04
Opis	Potrafi wyszukiwać i pogłębiać swoją wiedzę w zakresie zaawansowanych technik bazodanowych oraz aplikacji baz danych w przemyśle
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U04
Metody weryfikacji	projekt zaliczenie

Kompetencje społeczne

Kod efektu	PMBD_IIST_K_K01
Opis	Potrafi pracować w zespole podczas realizacji złożonych aplikacji bazodanowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K04
Metody weryfikacji	wzajemna ocena przez uczestników zajęć

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2022Z
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Michał Syfert
------------------------	---------------

06. Metody i techniki kształcenia

Projekt	.
Laboratorium	.

Część II

Wykład	.
--------	---

07. Kryteria zaliczenia

Projekt	Zaliczenie laboratorium oraz kolokwium z części teoretycznej. Dyskusja i ocena projektu. Ostateczna ocena liczona jest jako średnia ważona z ocen cząstkowych (wagi: wykład – 0.3, laboratorium – 0.3, projekt - 0.4), przy jednoczesnym warunku uzyskania wszystkich składowych ocen pozytywnych.
Laboratorium	Zaliczenie laboratorium oraz kolokwium z części teoretycznej. Dyskusja i ocena projektu. Ostateczna ocena liczona jest jako średnia ważona z ocen cząstkowych (wagi: wykład – 0.3, laboratorium – 0.3, projekt - 0.4), przy jednoczesnym warunku uzyskania wszystkich składowych ocen pozytywnych.
Wykład	Zaliczenie laboratorium oraz kolokwium z części teoretycznej. Dyskusja i ocena projektu. Ostateczna ocena liczona jest jako średnia ważona z ocen cząstkowych (wagi: wykład – 0.3, laboratorium – 0.3, projekt - 0.4), przy jednoczesnym warunku uzyskania wszystkich składowych ocen pozytywnych.

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość podstaw relacyjnych systemów bazodanowych (w tym języka SQL), podstaw systemów SCADA/HMI, programowania strukturalnego oraz podstaw programowania obiektowego. Przydatna znajomość obiektowej analizy problemu oraz ogólnej wiedzy o komputerowych systemach sterowania procesami.
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	„Systemy baz danych - projektowanie, wdrażanie i zarządzanie w praktyce”, Tom 1 i 2, Read Me, 2004; "SQL Zaawansowane techniki programowania". Joe Celko, Wydawnictwo MIKOM, 1999; Hugh E. Williams, David Lane: "PHP i MySQL. Aplikacje bazodanowe", Helion, 2004; "Modelowanie danych" Sharon Allen, Wydawnictwo Helion, 2006;
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0133
Nazwa przedmiotu	Publication of Scientific Papers
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. letnim
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	IP000-S2-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Opanowanie podstawowych zagadnień związanych z opracowywaniem i publikowaniem opracowań naukowych, w szczególności artykułów i referatów konferencyjnych	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Projekt	30.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	60	2.40 (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	28
---	----

03. Treści kształcenia

Projekt	Projekt: Ćwiczenia praktyczne w pisaniu artykułów naukowych. Pisanie referatu naukowego na temat własny lub zaproponowany przez prowadzącego. Wyszukiwanie czasopism i zgłoszenie artykułu. Ocena wiarygodności konferencji naukowych i czasopism. Problemy związane z edytorami i recenzentami, i ich rozwiązywanie.
---------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	Kod PAN_2st_W01
Opis	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu współczesnych publikacji naukowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W12
Metody weryfikacji	projekt

Umiejętności

Kod efektu	Kod PAN_2st_U01
Opis	Potrafi opracować dane eksperymentalne i dokonać analizy istniejącego stanu wiedzy (state of the art.)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01
Metody weryfikacji	projekt

Kompetencje społeczne

Kod efektu	PAN_2st_K01
Opis	Ma świadomość profesjonalnych i etycznych wymagań w odniesieniu do publikacji naukowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01
Metody weryfikacji	projekt

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2022Z
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Michał Nowicki
------------------------	----------------

06. Metody i techniki kształcenia

Projekt	.
---------	---

07. Kryteria zaliczenia

Projekt	Zaliczenie projektu na podstawie własnego artykułu lub referatu, oraz zgłoszenia go do odpowiedniego czasopisma, lub na konferencję naukową.
---------	--

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość obsługi komputera PC, wymagana znajomość języka angielskiego
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	http://www.cup.edu.cn/fcg/docs/20130506100841036290.pdf
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0113
Nazwa przedmiotu	Robotyzacja procesów przemysłowych
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. letnim
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Nabywanie umiejętności analizy procesów produkcyjnych pod kątem możliwości robotyzacji, doboru robotów i urządzeń współpracujących na stanowiska zrobotyzowane.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Projekt	15.00 h	
Wykład	15.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	60	2.40 (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	28
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>Podstawowe pojęcia automatyzacji i robotyzacji; klasyfikacja procesów przemysłowych. Zasady i cele automatyzacji i robotyzacji procesów przemysłowych; potrzeby i bariery automatyzacji i robotyzacji. Podatność procesu na automatyzację i robotyzację. Aspekty techniczno-organizacyjne zastosowań robotów; przedsięwzięcie robotyzacyjne. Techniczno-organizacyjne przygotowanie automatyzacji i robotyzacji; sterowanie czynnościami transportowymi. Krajowy rynek techniki robotyzacyjnej; integratorzy automatyki i robotyki. Systemy automatycznej wymiany chwytaków i narzędzi. Zastosowanie systemów wizyjnych w systemach automatyki i robotach przemysłowych. Aspekty ekonomiczne automatyzacji i robotyzacji. Bezpieczeństwo pracy z maszynami manipulacyjnymi. Zastosowanie robotów przemysłowych do realizacji zadań transportowych i technologicznych.</p> <p>Automatyzacja i robotyzacja wybranych gałęzi przemysłu: samochodowego, zgrzewania punktowego i spawania. Robotyzacja wybranych gałęzi przemysłu: spożywczego, elektrycznego/elektronicznego. Robotyzacja wybranych procesów technologicznych: montażu, pomiarów i kontroli, pakowania i paletyzacji. Robotyzacja wybranych procesów technologicznych: nanoszenia warstw ochronnych i malowania natryskowego.</p>
Projekt	<p>Podstawowe pojęcia automatyzacji i robotyzacji; klasyfikacja procesów przemysłowych. Zasady i cele automatyzacji i robotyzacji procesów przemysłowych; potrzeby i bariery automatyzacji i robotyzacji. Podatność procesu na automatyzację i robotyzację. Aspekty techniczno-organizacyjne zastosowań robotów; przedsięwzięcie robotyzacyjne. Techniczno-organizacyjne przygotowanie automatyzacji i robotyzacji; sterowanie czynnościami transportowymi. Krajowy rynek techniki robotyzacyjnej; integratorzy automatyki i robotyki. Systemy automatycznej wymiany chwytaków i narzędzi. Zastosowanie systemów wizyjnych w systemach automatyki i robotach przemysłowych. Aspekty ekonomiczne automatyzacji i robotyzacji. Bezpieczeństwo pracy z maszynami manipulacyjnymi. Zastosowanie robotów przemysłowych do realizacji zadań transportowych i technologicznych.</p> <p>Automatyzacja i robotyzacja wybranych gałęzi przemysłu: samochodowego, zgrzewania punktowego i spawania. Robotyzacja wybranych gałęzi przemysłu: spożywczego, elektrycznego/elektronicznego. Robotyzacja wybranych procesów technologicznych: montażu, pomiarów i kontroli, pakowania i paletyzacji. Robotyzacja wybranych procesów technologicznych: nanoszenia warstw ochronnych i malowania natryskowego.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	RPP_W01
Opis	Zna elementy wchodzące w skład zrobotyzowanych stanowisk produkcyjnych z szczególnym uwzględnieniem najnowszych tendencji panujących na rynku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W03, AIR_IIST_K_W12
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kod efektu	RPP_W02
Opis	Zna czynniki wpływające na podatność procesu na robotyzację.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W11, AIR_IIST_K_W12
Metody weryfikacji	zaliczenie

Umiejętności

Kod efektu	RPP_U01
Opis	Potrafi dobrać właściwe urządzenia współpracujące z robotem w tym urządzenia automatyki, systemy wizyjne oraz połączyć je w jedną linię produkcyjną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U14
Metody weryfikacji	projekt
Kod efektu	RPP_U02
Opis	Potrafi poprawnie przeprowadzić proces projektowania zrobotyzowanej linii produkcyjnej, dokonać podziału zakresu prac na wśród osób zaangażowanych w projekt.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U02, AIR_IIST_K_U05
Metody weryfikacji	projekt

Kompetencje społeczne

Kod efektu	RPP_K01
Opis	Posiada świadomość kosztów związanych z wdrożeniem robotyzacji oraz jej wpływu na rynek pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K02
Metody weryfikacji	projekt zaliczenie

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2022Z
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Krzysztof Kukielka
------------------------	--------------------

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	.
Projekt	.

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Zaliczenie wykładu. Zaliczenie laboratorium. Wykonanie projektu.
Projekt	Zaliczenie wykładu. Zaliczenie laboratorium. Wykonanie projektu.

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Automatyka procesów dyskretnych i podstawy robotyki. Robotronika. Metrologia i robotyka pomiarowa.
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Część II

Literatura podstawowa	Olszewski M. (red): Manipulatory i roboty przemysłowe. Automacyjne maszyny manipulacyjne. WNT, Warszawa 1992. Morecki A., Knapczyk J. (red.): Podstawy robotyki. Teoria i elementy manipulatorów i robotów. WNT, Warszawa 1999. Honczarenko J.: Roboty przemysłowe. Budowa i zastosowanie. WNT, Warszawa 2004. Barczyk J., Igielski J., Łunarski J.: Układy podawania w systemach automatycznego montażu. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996. Barczyk J.: Laboratorium podstaw robotyki. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1994.
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0124
Nazwa przedmiotu	Systemy wizyjne w robotyce
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. letnim
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Znajomość najnowszych kierunków rozwoju systemów wizyjnych robotyki przemysłowej i robotyki mobilnej. Umiejętność implementacji wysoko- i niskopoziomowej podstawowych algorytmów związanych z systemami wizyjnymi.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	60	2.40 (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	28	

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>===WYKŁAD=== 1. Wprowadzenie do systemów wizyjnych. Biblioteka OpenCV: przegląd funkcji i modułów, macierz CvMat. Biblioteka OpenCL. 2. OpenCV – operacje morfologii matematycznej. Filtry wygładzające w OpenCV. Wykrywanie krawędzi w dziedzinie obrazu, algorytm Canny'ego. 3. DFT, FFT i algorytm motylkowy. Wizualizacja widma. Operacje na obrazach w dziedzinie częstotliwości. 4. Wybrane zastosowania algorytmów filtracji i morfologii. Korelacja fazowa i dopasowanie obrazów. Przekształcenie Log-Polar i DFT. Piramidy Gaussa i Laplace'a. Fuzja obrazów. 5. Wykrywanie narożników i rozpoznawanie konturów w obrazach. Rozpoznawanie ruchu w obrazach wideo: metody różnicowe, algorytm Sigma-Delta, metody zaawansowane. 6. Aktywne systemy wizyjne 3D. Przegląd najnowszych skanerów 3D. Kamery PMD 3D. Kinect - sensor RGB-D. Projekt Tango - mapa 3D w smartfonie. 7. Pasywne systemy 3D - stereowizja. Geometria rzutowa i epipolarna. Zagadnienia kalibracji kamer. Lokalne i globalne metody wyznaczania map dysparycji. Ranking Middlebury. Implementacja sprzętowa, układy FPGA i DSP, kamery i systemy stereo. 8. Systemy wizyjne robotów przemysłowych. Konfiguracja systemów, dobór oświetlenia, korekcja pozycji narzędzia, paletyzacja. System wizyjny FANUC iRVision 2D.</p>
Laboratorium	<p>===LABORATORIUM=== 1. Wykorzystanie systemu wizyjnego w zadaniu lokalizacji robota mobilnego (4h) a) kalibracja kamery i tworzenie algorytmu rozpoznającego znacznik b) opracowanie programu sterującego robotem na podstawie informacji o rozpoznanych znacznikach. 2. Zastosowanie systemu FANUC iRVision 2D do korekcji położenia i w zadaniu paletyzacji (4h) 3. Kamery 3D w robotyce przemysłowej (3.5h) 6. Wprowadzenie do programowania układów typu FPGA (3.5h)</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	SWRm_W01
Opis	ma rozszerzoną wiedzę na temat eksploatacji i cyklu życia systemów wizyjnych wykorzystywanych w robotach mobilnych i przemysłowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W10, AIR_IIST_K_W11
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kod efektu	SWRm_W02
Opis	ma wiedzę o trendach rozwojowych i najnowszych osiągnięciach zarówno w zakresie systemów wizyjnych stosowanych w robotyce mobilnej i przemysłowej, jak i w zakresie algorytmów i technik tworzenia oprogramowania dla potrzeb tych systemów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W12
Metody weryfikacji	zaliczenie

Umiejętności

Kod efektu	SWRm_U01
Opis	posiada umiejętność integrowania sprzętu w postaci robotów mobilnych lub przemysłowych oraz systemów wizyjnych z dostępnym lub tworzonym oprogramowaniem niezbędnym do ich wszechstronnego funkcjonowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U17
Metody weryfikacji	zaliczenie

Kompetencje społeczne

Część I	
Kod efektu	SWRm_K01
Opis	umiejętność pracy w zespole nad realizacją zaawansowanego ćwiczenia laboratoryjnego - zarówno w roli koordynatora, jak i wykonawcy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K04
Metody weryfikacji	zaliczenie

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2022Z
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Jan Klimaszewski
------------------------	------------------

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	.
Laboratorium	.

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Zaliczenie wykładu (z wagą 40%): dwa sprawdziany w formie testów. Zaliczenie laboratorium (z wagą 60%): wykonanie 4 ćwiczeń w zespołach 2-3 osobowych, kontrola i ocena punktowa wykonania na miejscu.
Laboratorium	Zaliczenie wykładu (z wagą 40%): dwa sprawdziany w formie testów. Zaliczenie laboratorium (z wagą 60%): wykonanie 4 ćwiczeń w zespołach 2-3 osobowych, kontrola i ocena punktowa wykonania na miejscu.

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość Matematyki i Zasad Programowania Strukturalnego na poziomie studiów inżynierskich.
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bradski G., Kaehler A.: Learning OpenCV. O'Reilly 2008. 2. Ciesielski P., Sawoniewicz J.: Elementy robotyki mobilnej. Warszawa: Wydaw. Polsko-Japońskiej Wyższej Szkoły Technik Komputerowych 2004 3. Cyganek B.: Komputerowe przetwarzanie obrazów trójwymiarowych. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2002 4. Gonzalez R.C., Woods: Digital Image Processing. Pearson Educational International, 3 ed, 2008. 5. Honczarenko J.: Roboty przemysłowe. Budowa i zastosowanie. WNT, 2004 6. Malina W., Smiatcz M.: Cyfrowe przetwarzanie obrazów. Akademicka Oficyna Wydawnicza, EXIT 2008 7. Tadeusiewicz R., Korohoda P.: Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów. FPT, Kraków 1997, http://winntbg.bg.agh.edu.pl/skrypty2/0098/komputerow_a_analiza.pdf 8. Bołdak C. – Cyfrowe Przetwarzanie Obrazów - prezentacje na licencji GNU FDL: http://aragorn.pb.bialystok.pl/~boldak/
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0080
Nazwa przedmiotu	Techniki 3D w fotografii i filmie
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. letnim
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Zapoznanie z podstawami teoretycznymi zjawisk wykorzystywanych w rejestracji obrazu 3D. Zapoznanie z praktycznymi aspektami realizacji i wizualizacji stereoskopowej oraz rodzajami urządzeń w tym celu wykorzystywanych. Zdobycie praktycznej umiejętności przygotowania sprzętu oraz rejestracji materiału umożliwiającego wizualizację stereoskopową.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	52	2.08 (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	20	

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	Postrzeganie przestrzeni przez człowieka. Metody wytwarzania złudzenia postrzegania trójwymiarowego przy użyciu obrazów płaskich. Przegląd stosowanych w przemyśle filmowym wyświetlaczy (ekranów, monitorów i urządzeń innych typów) umożliwiających wizualizację stereoskopową. Dobór sprzętu fotograficznego/filmowego. Kalibracja urządzeń. Wybór parametrów pracy urządzeń rejestrujących i ich wpływ na uzyskany materiał. Wymagania odnośnie urządzeń zewnętrznych. Ograniczenia w kompozycji sceny trójwymiarowej w porównaniu z kompozycją sceny dwuwymiarowej. Zasady przygotowania planu do zdjęć 3D. Zalecenia dotyczące ruchu obiektów w filmach 3D. Wykorzystania storyboardu w kręceniu ujęć 3D. Elementy umożliwiające zapis w storyboardzie informacji o przestrzennym ustawieniu obiektów w scenie. Wykorzystanie wykresu głębi. Zasady stosowania ustawień paralaksy i zbieżności w celu uzyskania efektu 3D. Manipulacja kątem zbieżności w trakcie ujęcia. Wpływ paralaksy na percepcję obrazu. Zagadnienia związane ze specyfiką przygotowania do zdjęć z wykorzystaniem sprzętu 3D. Obsługa sprzętu rejestrującego podczas kręcenia ujęć 3D. Podstawy montażu filmowego i zagadnienia, na które należy zwrócić szczególną uwagę podczas obróbki materiału 3D. Montaż materiału 3D przy użyciu narzędzi służących do montażu 2D. Przykłady. Wykorzystanie cyfrowych efektów specjalnych w fotografii i filmach 3D.
Wykład	Postrzeganie przestrzeni przez człowieka. Metody wytwarzania złudzenia postrzegania trójwymiarowego przy użyciu obrazów płaskich. Przegląd stosowanych w przemyśle filmowym wyświetlaczy (ekranów, monitorów i urządzeń innych typów) umożliwiających wizualizację stereoskopową. Dobór sprzętu fotograficznego/filmowego. Kalibracja urządzeń. Wybór parametrów pracy urządzeń rejestrujących i ich wpływ na uzyskany materiał. Wymagania odnośnie urządzeń zewnętrznych. Ograniczenia w kompozycji sceny trójwymiarowej w porównaniu z kompozycją sceny dwuwymiarowej. Zasady przygotowania planu do zdjęć 3D. Zalecenia dotyczące ruchu obiektów w filmach 3D. Wykorzystania storyboardu w kręceniu ujęć 3D. Elementy umożliwiające zapis w storyboardzie informacji o przestrzennym ustawieniu obiektów w scenie. Wykorzystanie wykresu głębi. Zasady stosowania ustawień paralaksy i zbieżności w celu uzyskania efektu 3D. Manipulacja kątem zbieżności w trakcie ujęcia. Wpływ paralaksy na percepcję obrazu. Zagadnienia związane ze specyfiką przygotowania do zdjęć z wykorzystaniem sprzętu 3D. Obsługa sprzętu rejestrującego podczas kręcenia ujęć 3D. Podstawy montażu filmowego i zagadnienia, na które należy zwrócić szczególną uwagę podczas obróbki materiału 3D. Montaż materiału 3D przy użyciu narzędzi służących do montażu 2D. Przykłady. Wykorzystanie cyfrowych efektów specjalnych w fotografii i filmach 3D.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	T3DFF_2st_W01
Opis	Znajomość praktycznych aspektów realizacji i wizualizacji stereoskopowej oraz rodzajów urządzeń w tym celu wykorzystywanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W12
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Część I

Umiejętności

Kod efektu	T3DFF_2st_U01
Opis	Umie poprawnie przeprowadzić proces rejestracji stereoskopowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U05
Metody weryfikacji	zaliczenie

Kompetencje społeczne

Kod efektu	T3DFF_2st_K01
Opis	Ma świadomość pozyskanej wiedzy i umiejętności oraz konieczność stałego ich poszerzania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2022Z
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Marcin Witkowski
------------------------	------------------

06. Metody i techniki kształcenia

Projekt	.
Wykład	.

07. Kryteria zaliczenia

Projekt	Wykład podzielony jest na dwie części, z których każda zakończona jest kolokwium. Z każdego z kolokwiów można uzyskać po 5,0 punktów. Część praktyczna składa się z projektów, z których łącznie można uzyskać 10,0 punktów. Ocena wyznaczana jest na podstawie sumy punktów z kolokwiów i projektów.
Wykład	Wykład podzielony jest na dwie części, z których każda zakończona jest kolokwium. Z każdego z kolokwiów można uzyskać po 5,0 punktów. Część praktyczna składa się z projektów, z których łącznie można uzyskać 10,0 punktów. Ocena wyznaczana jest na podstawie sumy punktów z kolokwiów i projektów.

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza w zakresie działania i obsługi kamer video i aparatów fotograficznych
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Bernard Mendiburu, „Filmowanie w 3D”, Wydawnictwo Wojciech Marzec 2010.
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0103
Nazwa przedmiotu	Techniki i standardy zapisu sygnałów cyfrowych na nośnikach pamięci
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. letnim
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	1

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

Cel przedmiotu	Student w trakcie wykładu zdobywa informacje przygotowujące go do uczestniczenia w procesach tworzenia i przekazu informacji multimedialnych. Potrafi racjonalnie wybrać rodzaj nośnika, standard i format zapisu odpowiedni dla danego typu informacji multimedialnej, przewidywanego zakresu jej rozpowszechniania oraz typu odbiorcy.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	18	0.72
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	12	0.48
Razem	30	1.20 (1.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	15	
Inne godziny kontaktowe	3	
Razem	18	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	12	

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>Wykład: Nośniki informacji multimedialnych. Kryteria oceny przydatności nośnika. Rejestracja sygnałów cyfrowych na nośnikach magnetycznych. Magnetyczny zapis i odczyt sygnału cyfrowego. Rodzaje zapisu magnetycznego i napędów. Zapis liniowy, liniowy serpentynowy, helikalny. Jedno- i wielośladowa śladowa rejestracja sygnałów. Matrycowanie. Taśmy magnetofonowe. Zapis równoległy i prostopadły. Czynniki wpływające na trwałość zapisu (np. efekt supermagnetyczny). Rozdzielczość magnetyczna. Gęstość zapisu. Strimery. Strimery z wirującymi głowicami zapisującymi (DAT/DDS). Strimery z nieruchomymi głowicami zapisującymi (DLT, DLT-VS, SDLT, SLR, LTO). Głowice napędów. Kartridże. Parametry techniczno- użytkowe sytemów. Dyski optyczne i ich formaty. Istotne w rejestracji właściwości wiązki laserowej. Budowa dysku tłoczonego jednostronnego jednowarstwowego. Ścieżka. Pity. Mastering. Naświetlanie i wywoływanie wzorca. Produkcja masowa. Format CD. Parametry. Napęd CD. Odczyt. Ogniskowanie wiązki na dysku. Działanie fotodetektora czterosegmentowego. Śledzenie ścieżki w układzie jedno- i trójwiązkowym. Pochodne CD (CD-DA, CD-ROM; Mode I i II, CD- G i CD-Text, CCD-SBM, CD-4D, CD-ROM XA, CD-E). Format DVD. Rodzaje dysków (DVD-9, DVD-2, DVD-18, DVD-6). Zapis przeciwsobny. Napęd. laserowa głowica odczytująca. Zapewnienie kompatybilności z CD. Śledzeni ścieżki. Produkcja dysków DVD (JS/JW, DS/JW, JS/DW,DS./DW). Formaty DVD (DVD-Video, AVCHD, DVD-Audio: -DXD, -2xHD, SACD – format DSD). Przeznaczenie, właściwości. Format Blu-ray. Specyfikacja techniczna. Napęd. laserowa głowica odczytująca. Rodzaje dysków. Płyty jedno- i wielowarstwowe. Technologia produkcji. Formaty BD (BD-Rom: BD-HDMV w tym BR-3D, BD-J, HFGPA, UDO). Przeznaczenie, właściwości. Zapis na dyskach optycznych. Typy rejestracji (WORM i PC) i zasada zapisu, właściwości. Formaty zapisu (CD-R, CD-RW, DVD-R, DVD-R DL, do authoringu i do ogólnego użytku, DVD-RW, DVD+RW, DVD-RAM, BD-R, BD-RE, dyski UDO) Budowa płyty. Struktura danych na dysku, Sposoby nagrywania (CLV, CAV, ZCLV, PAV), Właściwości i zastosowania poszczególnych typów. Kartridże i napędy.</p>
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	TSZSC_W01
Opis	Student zdobywa wiedzę dotyczącą stosowanych technik i standardów rejestracji sygnałów w postaci cyfrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W01, AIR_IIST_K_W02, AIR_IIST_K_W03, AIR_IIST_K_W05
Metody weryfikacji	test
Umiejętności	
Kod efektu	TSZSC_U01
Opis	Potrafi racjonalnie wybrać technikę i standard zapisu informacji cyfrowej odpowiedni dla jej typu, przewidywanego zakresu rozpowszechniania oraz rodzaju odbiorcy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U02, AIR_IIST_K_U03, AIR_IIST_K_U04, AIR_IIST_K_U05, AIR_IIST_K_U06, AIR_IIST_K_U07
Metody weryfikacji	test

Część I

Kompetencje społeczne

Kod efektu	TSZSC_K01
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego rozszerzania wiedzy, oraz ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01, AIR_IIST_K_K02, AIR_IIST_K_K03, AIR_IIST_K_K04
Metody weryfikacji	test

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2022Z
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Marek Dobosz
------------------------	--------------

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	.
--------	---

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Testy sprawdzające po każdym dziale tematycznym
--------	---

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Korzystna znajomość podstaw przetwarzania cyfrowego sygnałów dźwiękowych i telewizyjnych
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Materiały dostarczone przez prowadzącego
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0126
Nazwa przedmiotu	Współpraca człowieka z robotem
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. letnim
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Przedmiot poświęcony zagadnieniom związanym z robotami współpracującymi z człowiekiem na liniach produkcyjnych – roboty współpracujące (coboty) oraz w przestrzeni publicznej – roboty społeczne. Omówione zostaną zagadnienia bezpiecznych stanowisk z robotami współpracującymi oraz bezpiecznej nawigacji robotów społecznych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	57	2.28 (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	25	

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	Omówienie typowych rozwiązań z zakresu robotów współpracujących oraz społecznych. Przedstawienie norm dotyczących bezpieczeństwa stanowiska z robotami współpracującymi. Prezentacja typowych aplikacji, w których człowiek pracuje „ramię w ramię” z robotem. Omówienie dostępnych konstrukcji i funkcji robotów społecznych. Przedstawienie zasad poruszania się robotów w środowisku człowieka. Rodzaje współpracy. Układy scentralizowane i rozproszone. Harmonogramowanie zadań. Kultura, a robot (ludzie różnych kultur mają różne wymagania)
Wykład	Omówienie typowych rozwiązań z zakresu robotów współpracujących oraz społecznych. Przedstawienie norm dotyczących bezpieczeństwa stanowiska z robotami współpracującymi. Prezentacja typowych aplikacji, w których człowiek pracuje „ramię w ramię” z robotem. Omówienie dostępnych konstrukcji i funkcji robotów społecznych. Przedstawienie zasad poruszania się robotów w środowisku człowieka. Rodzaje współpracy. Układy scentralizowane i rozproszone. Harmonogramowanie zadań. Kultura, a robot (ludzie różnych kultur mają różne wymagania)

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	WCR_IIST_W01
Opis	Posiada wiedzę o nowoczesnych rozwiązaniach z zakresu robotyki mobilnej i przemysłowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W12
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kod efektu	WCR_IIST_W02
Opis	Posiada wiedzę z zakresu bezpiecznego wykorzystania robotów w środowisku pracy człowieka.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W03, AIR_IIST_K_W10
Metody weryfikacji	zaliczenie
Umiejętności	
Kod efektu	WCR_IIST_U01
Opis	Potrafi określić możliwe zastosowania robotów współpracujących.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U02, AIR_IIST_K_U17
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kod efektu	WCR_IIST_U02
Opis	Potrafi określić potrzebne zachowanie społeczne robota i wskazać właściwe algorytmy do zastosowania w nawigacji robota społecznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	WCR_IIST_K01
Opis	Ma świadomość ciągłego rozwoju robotyki, zarówno przemysłowej jak i mobilnej oraz własnego rozwoju związanego ze zmianami zachodzącymi w tej dziedzinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01
Metody weryfikacji	zaliczenie

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2022Z
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Krzysztof Kukielka
------------------------	--------------------

06. Metody i techniki kształcenia

Laboratorium	.
Wykład	.

07. Kryteria zaliczenia

Laboratorium	Zaliczenie wykładu na podstawie kolokwium końcowego. Zaliczenie laboratorium na podstawie poprawnego wykonania ćwiczeń. Zaliczenie wykonanego projektu.
Wykład	Zaliczenie wykładu na podstawie kolokwium końcowego. Zaliczenie laboratorium na podstawie poprawnego wykonania ćwiczeń. Zaliczenie wykonanego projektu.

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Wiedza z zakresu podstaw robotyki przemysłowej i mobilnej. Znajomość zagadnień związanych z bezpieczeństwem w robotyce
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	. Norma ISO/TS 15066 Robots and robotic devices - Collaborative robots 2. BS 8611:2016 Robots and robotic devices. Guide to the ethical design and application of robots and robotic systems
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0117
Nazwa przedmiotu	Zaawansowane techniki programowania
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. letnim
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	3

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

Cel przedmiotu	Nauka zaawansowanych technik programowania na przykładzie języka C++
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	58	2.32
Razem	90	3.60 (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	58
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	Przedmiot poświęcony jest zaawansowanym technikom programowania w języku C++. Zaczyna się od przedstawienia filozofii działania języka, krótkiego przypomnienia typów danych i instrukcji, ze szczególnym uwzględnieniem działań preprocesora. Druga część przedmiotu jest poświęcona zaawansowanemu programowaniu zorientowanemu obiektowo - dziedziczeniu wielokrotnemu, klasom abstrakcyjnym, dokładnemu omówieniu zastosowań polimorfizmu. W trzeciej części omówiono programowanie generyczne, szablony klas i funkcji, oraz bibliotekę STL. Na koniec przedstawiono techniki programowania wykorzystywane przy tworzeniu pluginów, interfejsów GUI, programowaniu zastosowań sieciowych i komunikacji z bazami danych.
Wykład	Przedmiot poświęcony jest zaawansowanym technikom programowania w języku C++. Zaczyna się od przedstawienia filozofii działania języka, krótkiego przypomnienia typów danych i instrukcji, ze szczególnym uwzględnieniem działań preprocesora. Druga część przedmiotu jest poświęcona zaawansowanemu programowaniu zorientowanemu obiektowo - dziedziczeniu wielokrotnemu, klasom abstrakcyjnym, dokładnemu omówieniu zastosowań polimorfizmu. W trzeciej części omówiono programowanie generyczne, szablony klas i funkcji, oraz bibliotekę STL. Na koniec przedstawiono techniki programowania wykorzystywane przy tworzeniu pluginów, interfejsów GUI, programowaniu zastosowań sieciowych i komunikacji z bazami danych.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	ZTPR_W01
Opis	Ma rozszerzoną wiedzę na temat zaawansowanych technik programowania w języku C
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W12
Metody weryfikacji	test
Umiejętności	
Kod efektu	ZTPR_U01
Opis	Potrafi opracować projekt aplikacji komputerowej w oparciu o analizę potrzeb użytkownika
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U14
Metody weryfikacji	projekt
Kod efektu	ZTPR_U02
Opis	Potrafi zaprojektować i zaimplementować nowoczesne oprogramowanie wykorzystywane w technice
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U14
Metody weryfikacji	projekt
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	ZTPR_K01
Opis	Rozumie proces ciągłych zmian w językach programowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01
Metody weryfikacji	test
Kod efektu	ZTPR_K02
Opis	Zna i rozumie cykl powstawania aplikacji w języku C
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	

Część I

Metody weryfikacji	projekt
--------------------	---------

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2022Z
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Paweł Wnuk
------------------------	------------

06. Metody i techniki kształcenia

Projekt	.
Wykład	.

07. Kryteria zaliczenia

Projekt	Końcowa ocena przedmiotu składa się z: - oceny projektu (60%) - oceny uzyskanej z testu egzaminacyjnego (40%)
Wykład	Końcowa ocena przedmiotu składa się z: - oceny projektu (60%) - oceny uzyskanej z testu egzaminacyjnego (40%)

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość podstaw programowania strukturalnego i obiektowego. Znajomość składni języka C++. Znajomość podstawowych algorytmów i struktur danych, podstaw sieci komputerowych i systemów operacyjnych. Podstawowa znajomość języka UML
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Materiały do przedmiotu Bjarne Stroustrup, "Język C++" Victor Shtern "C++ Inżynieria oprogramowania" David Vandevorode, Nicolai Josuttis, "C++ Szablony" Scott Meyers, "STL w praktyce"
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0128
Nazwa przedmiotu	Zaawansowane układy automatyki PLC
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. letnim
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Umiejętność projektowania zaawansowanych układów sterowania procesami ciągłymi i dyskretnymi z wykorzystaniem przemysłowych sterowników PLC
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS

Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	60	2.40 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>Część wykładowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rodzaje sterowników PLC: modułowy, kompaktowy, mikro-PLC, wirtualny PLC (SoftControl, SoftPLC), komputer przemysłowy iPC. Cykl pracy, sposoby egzekucji programów sterujących, mechanizmy czasu rzeczywistego systemu operacyjnego PLC. 2. Programowanie strukturalne z wykorzystaniem różnorodnych jednostek programowych: COB, PB, FB, SB, XOB. Języki programowania sterowników PLC, zgodne z normą IEC 61131-3: - Instruction List (IL) - Structured Text (ST) - Ladder Diagram (LD) - Function Block Diagram (FBD) – Continuous Flow Chart (CFC) - Sequential Function Chart (SFC). Zastosowanie notacji UML w projektowaniu aplikacji PLC. Analiza procesu. Maszyna stanów. 3. Regulatory PID i ich implementacja w sterownikach PLC. Dobór nastaw regulatorów PID. Implementacja samostrojenia regulatorów PID w sterownikach PLC. 4. Struktury przemysłowych układów regulacji procesów ciągłych (jednoobwodowa -stałowartościowa, kaskadowa, stosunku, kaskadowa stosunku, układy zamknięto-otwarte, układ z wybierakami MAX, MIN) i ich realizacja z wykorzystaniem sterowników PLC. Analiza przykładowych procesów. 5. Struktury przemysłowych układów sterowania procesów dyskretnych (układy sekwencyjne, układy kombinacyjne, graf procesu) i ich realizacja z wykorzystaniem sterowników PLC. Analiza przykładowych procesów. 6. Przemysłowe układy regulacji w oparciu o opis obiektu w przestrzeni stanu. Układy regulacji predykcyjnej. Układy regulacji optymalnej. Zastosowanie logiki rozmytej w układach regulacji. Analiza procesu. <p>Zaawansowana diagnostyka sterowników PLC. Testowanie aplikacji PLC. Testy akceptacji aplikacji (FAT), testy odbioru końcowego (SAT). Utrzymanie aplikacji</p>
Projekt	<p>Część projektowa (przykładowe tematy)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Projekt zaawansowanego układu regulacji w układzie 3-ch zbiorników, z wykorzystaniem symulacji Matlab/Simulink i oprogramowania Automation Studio. 2. Projekt zaawansowanego układu regulacji sekwencyjnej w centrali klimatyzacyjnej HVAC – zastosowanie sterowników S7-1200 lub 1500 i oprogramowania TIA Portal

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	ZUAPLC_Ilist_W01
Opis	Ma wyspecjalizowaną wiedzę na temat tendencji rozwojowych w obszarze zaawansowanych układów sterowania procesów przemysłowych w oparciu o serowniki PLC.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W03, AIR_IIST_K_W06, AIR_IIST_K_W10, AIR_IIST_K_W12
Metody weryfikacji	projekt
Umiejętności	
Kod efektu	ZUAPLC_Ilist_U01
Opis	Zna możliwości i kierunki dalszego uczenia się i potrafi realizować proces samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U02, AIR_IIST_K_U03, AIR_IIST_K_U04

Część I

Metody weryfikacji	projekt
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	ZUAPLC_IIST_K01
Opis	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i zespołu, którego jest członkiem i zna zasady działania w sposób profesjonalny i zgodny z etyką zawodową .
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01, AIR_IIST_K_K02, AIR_IIST_K_K04
Metody weryfikacji	projekt

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2022Z
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Jakub Możaryn
------------------------	---------------

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	.
Projekt	.

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Zaliczenie części wykładowej na podstawie prezentacji zespołowej i raportu na zadany temat. Zaliczenie części projektowej na podstawie oceny jakości wykonania projektu.
Projekt	Zaliczenie części wykładowej na podstawie prezentacji zespołowej i raportu na zadany temat. Zaliczenie części projektowej na podstawie oceny jakości wykonania projektu.

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość zagadnień wykładanych na przedmiotach: Podstawy Programowania, Podstawy Automatyki, Automatyka Procesów Dyskretnych, Sterowniki Programowalne PLC, Teoria Sterowania, Identyfikacja Obiektów Dynamicznych
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Część II

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none">1. Kwaśniewski, J.: Programowalny sterownik SIMATIC S7-300 w praktyce inżynierskiej, Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2009.2. Kwaśniewski, J.: Język tekstu strukturalnego w sterownikach SIMATIC S7-1200 i S7-1500, Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2014.3. Gilewski, T.: Podstawy programowania sterowników S7-1200 w języku SCL, Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2015.4. Gilewski, T.: Podstawy programowania sterowników SIMATIC S7-1200 w języku LAD, Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2017.5. Flaga, S.: Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym, Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2010.6. Zieliński, C.: Podstawy projektowania układów cyfrowych, PWN, 2012.7. Fowler, M.: UML w kropelce wersja 2.0, Oficyna Wydawnicza LTP, 2005.8. Yu, C.-C.: Autotuning of PID Controllers. Springer, London, 2006.9. Hanssen, D.H.: Programmable Logic Controllers: A Practical Approach to IEC 61131-3 using CoDeSys, Wiley and Sons, 2015.10. Berger, H.: Automating with SIMATIC S7-1500: Configuring, Programming and Testing with STEP 7 Professional, Wiley and Sons, 2014.
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0063
Nazwa przedmiotu	Zaawansowane zagadnienia inżynierii odwrotnej
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. letnim
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Zdobycie wiedzy z zakresu procesu inżynierii odwrotnej. Zdobycie umiejętności wykonywania analizy i rekonstrukcji obiektów inżynierskich, tworzenia modeli CAD oraz generowania danych niezbędnych do przeprowadzenia procesu inżynierii odwrotnej na podstawie pomiarów metodami współrzędnościowymi w tym: tomografia komputerowa, triangulacja laserowa, pomiary z zastosowaniem kamer i metody projekcji prążków.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	27	1.08
Razem	60	2.40 (2.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	3	
Razem	33	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	27	

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Etapy i zasady konstruowania modeli CAD w procesie inżynierii odwrotnej. Rodzaje danych umożliwiające tworzenie modeli CAD, metody ich generowania oraz zasady analizy zebranych danych pomiarowych. Zasada działania współrzędnościowych systemów pomiarowych takich jak: przemysłowe tomografy komputerowe, triangulacyjne głowice laserowe, skanery 3D działające na zasadzie projekcji prążków, głowice maszyn współrzędnościowych stykowe i bezstykowe. Wpływ procedur pomiarowych na odwzorowanie. Metody wykonywania pomiarów współrzędnościowych, doboru parametrów pod kątem stawianych wymagań oraz sposoby analizy danych pomiarowych.
Laboratorium	Laboratoria (15h): Dobór odpowiedniego urządzenia pomiarowych oraz zaprojektowanie procesu pomiaru wybranego elementu. Wygenerowanie danych do przeprowadzenia procesu inżynierii odwrotnej. Wykonanie modeli CAD na podstawie udostępnionych danych pomiarowych przez prowadzącego zajęcia. Wykonanie modelu CAD wybranego obiektu zmierzonego przez studenta.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	ZZIO_2st_W01
Opis	Zna wybrane zagadnienia inżynierii odwrotnej umożliwiające wykonanie modeli CAD obiektów z obszaru automatyki i robotyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W10
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	ZZIO_2st_U01
Opis	Potrafi pozyskiwać i integrować wiedzę ze źródeł naukowych dotyczących inżynierii odwrotnej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kod efektu	ZZIO_2st_U02
Opis	Potrafi dobrać poprawne parametry pomiarowe w zależności od rodzaju mierzonego obiektu oraz przeprowadzić jego analizę i wygenerować model CAD
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U03
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne zaliczenie
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	ZZIO_2st_K01
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego samorozwoju i odnoszenia kompetencji zawodowych w obszarze inżynierii odwrotnej, metod pomiarowych i analizy danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01
Metody weryfikacji	zaliczenie

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2022Z
Semestr	2

Część II**05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia**

Koordynator przedmiotu	Tomasz Kowaluk
------------------------	----------------

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	.
Laboratorium	.

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Kolokwium z treści wykładowych (50%), Ocena z laboratorium (50%)
Laboratorium	Kolokwium z treści wykładowych (50%), Ocena z laboratorium (50%)

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Kurs inżynierski matematyki i fizyki oraz podstaw pomiarów współrzędnościowych
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Ratajczyk E., Woźniak A., Współrzędnościowe systemy pomiarowe, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2016 Sładek J., Dokładność pomiarów współrzędnościowych. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2011 Jakubiec W., Malinowski J., Metrologia Wielkości Geometrycznych, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, 2007 Instrukcje do laboratoriów Artykuły naukowe udostępniane przez prowadzących.
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0002
Nazwa przedmiotu	Automatyczne systemy sprzedaży
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. letnim
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Zapoznanie, na przykładzie urządzeń sprzedających, z metodami projektowania systemów (oraz ich sieci) zapewniających współpracę urządzeń mechatronicznych o różnych zasadach działania w celu realizacji postawionego zadania
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	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	28	1.12
Razem	60	2.40 (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	28
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>Sposoby projektowania systemów urządzeń; Wymagania stawiane systemom sprzedającym. Systemy lokalne. Systemy globalne. Połączenia i przesyłanie informacji pomiędzy urządzeniami. Automat sprzedający jako system; Schemat funkcjonalny automatu. Zakresy zadań realizowane przez jego zespoły. Przesyłanie informacji. Zasady konstruowania zespołów funkcjonalnych urządzeń; Projektowanie elektromechanicznych zespołów napędowych, sterujących i wydających produkty o różnej postaci na przykładzie automatów sprzedających towary i usługi. Przetworniki wybranych wielkości fizycznych; Automatyczna kontrola monet i banknotów. Automaty sprzedające napoje; Sprzedaż napoi zimnych w różnej postaci, sprzedaż napoi gorących. Wymagania sanitarne Automaty sprzedające drobne produkty; Sprzedaż produktów spożywczych, użytku osobistego, wyrobów technicznych Automaty sprzedające bilety; Sprzedaż biletów komunikacji miejskiej, parkingowych, do obiektów użyteczności publicznej Systemy kontroli dostępu; Automatyczny system dostępu do urządzeń, obszarów zamkniętych, system taryfowy. Zabezpieczenia; Zabezpieczenia urządzeń i systemów przed włamaniami i warunkami zewnętrznymi</p>
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	ASS-W1
Opis	Posiada wiedzę w zakresie automatycznych systemów sprzedaży, w tym projektowania i eksploatacji układów mechanicznych, informatycznych i optycznych; posiada wiedzę o sposobie wykorzystania różnej formy środków płatniczych w takich urządzeniach oraz sposobach ich wytwarzania i zabezpieczenia przed fałszerstwami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W03
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kod efektu	ASS-W2
Opis	Ma wiedzę na temat cyklu życia urządzeń wykorzystywanych w systemach automatyzacji sprzedaży
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W11
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kod efektu	ASS-W3
Opis	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najnowszych osiągnięciach w zakresie automatyzacji systemów sprzedaży towarów i usług
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W12
Metody weryfikacji	zaliczenie
Umiejętności	
Kod efektu	ASS-U1
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z baz danych i innych źródeł oraz integrować je
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kod efektu	ASS-U2
Opis	Potrafi projektować użytkowe struktury automatycznego systemu sprzedaży na podstawie wymagań odbiorcy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U05

Część I	
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kod efektu	ASS-U3
Opis	Posiada umiejętność integrowania różnorodnych elementów technicznych w złożone struktury technologiczno-użytkowe w automatycznych systemach sprzedaży
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U17
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	ASS_S1
Opis	Zna i rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej w obszarze automatyzacji w zakresie systemów automatycznej sprzedaży
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K02
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kod efektu	ASS_S2
Opis	Potrafi prawidłowo określić kolejność prac związanych z realizacją projektów systemów automatyzacji procesów sprzedaży towarów i usług
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	
Metody weryfikacji	zaliczenie
Część II	
04. Rok i semestr studiów	
Rok	2022Z
Semestr	2
05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia	
Koordynator przedmiotu	Janusz Igielski
06. Metody i techniki kształcenia	
Wykład	.
07. Kryteria zaliczenia	
Wykład	Dwa kolokwia w trakcie semestru: każde zawiera 5 pytań ocenianych w zakresie 0-5 pkt. Ocena ostateczna: suma punktów/10
08. Wymagania wstępne	
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw konstrukcji i technologii urządzeń precyzyjnych, elektrotechniki, elektroniki, automatyki oraz informatyki.
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Strony internetowe producentów bankomatów, układów kontroli środków płatniczych, automatów biletowych, parkingowych oraz automatów sprzedających płyny i drobne produkty 2. Karty katalogowe oraz dokumentacja serwisowa wyżej wymienionych urządzeń 3. Patenty z wyżej wymienionego zakresu ze stron internetowych UE i USA (VI – IX edycja)
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0118
Nazwa przedmiotu	Automatyzacja budynków
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. letnim
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Zdobycie wiedzy z zakresu układów automatyki stosowanych w inteligentnych budynkach. Poznanie systemów zarządzania budynkiem BMS oraz alternatywnych rozwiązań polegających na integracji możliwości funkcjonalnych sterowników programowalnych PLC z mechanizmami wizualizacyjnymi systemów SCADA. Zdobycie wiedzy i umiejętności projektowania tego typu systemów.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	60	2.40 (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	28	

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Definicja inteligentnego budynku (iB, Intelligent Building). Układy automatyki budynkowej: systemy HVAC (Heating Ventilation Air Conditioning), centralne ogrzewanie (C.O.), alternatywne źródła ciepła (pompy ciepła, baterie słoneczne, budynek pasywny), zarządzanie zasobami, mediami (woda, gaz, energia elektryczna), sterowanie oświetleniem, sterowanie windami, bramą, magazynami, parkingami, oknami, żaluzjami, roletami, systemy alarmowe i anty-napadowe, systemy przeciwpożarowe, zarządzanie dostępem, kontrola obecności). Systemy zarządzania budynkiem BMS. Wentylacja i klimatyzacja. Podstawy termodynamiki. Rodzaje instalacji HVAC. Sprzęt central klimatyzacyjnych. Regulatory cyfrowe dedykowane do zastosowań HVAC. Wykorzystanie uniwersalnych sterowników programowalnych PLC. Algorytmy sterowania i regulacji stosowane w centralach klimatyzacyjnych. Projekt i badanie przykładowego układu sterowania dla inteligentnego budynku, zrealizowanego na bazie sterownika PLC: SAIA PCD3.
Laboratorium	Definicja inteligentnego budynku (iB, Intelligent Building). Układy automatyki budynkowej: systemy HVAC (Heating Ventilation Air Conditioning), centralne ogrzewanie (C.O.), alternatywne źródła ciepła (pompy ciepła, baterie słoneczne, budynek pasywny), zarządzanie zasobami, mediami (woda, gaz, energia elektryczna), sterowanie oświetleniem, sterowanie windami, bramą, magazynami, parkingami, oknami, żaluzjami, roletami, systemy alarmowe i anty-napadowe, systemy przeciwpożarowe, zarządzanie dostępem, kontrola obecności). Systemy zarządzania budynkiem BMS. Wentylacja i klimatyzacja. Podstawy termodynamiki. Rodzaje instalacji HVAC. Sprzęt central klimatyzacyjnych. Regulatory cyfrowe dedykowane do zastosowań HVAC. Wykorzystanie uniwersalnych sterowników programowalnych PLC. Algorytmy sterowania i regulacji stosowane w centralach klimatyzacyjnych. Projekt i badanie przykładowego układu sterowania dla inteligentnego budynku, zrealizowanego na bazie sterownika PLC: SAIA PCD3.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	AUB_IIST_W01
Opis	Ma wiedzę na temat tendencji rozwojowych mechatroniki z dziedziny automatyzacji budynków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W03, AIR_IIST_K_W06, AIR_IIST_K_W10, AIR_IIST_K_W12
Metody weryfikacji	zaliczenie

Umiejętności

Kod efektu	AUB_IIST_U01
Opis	Zna możliwości i kierunki dalszego uczenia się i potrafi realizować proces samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U02, AIR_IIST_K_U03, AIR_IIST_K_U04
Metody weryfikacji	projekt

Kompetencje społeczne

Kod efektu	AUB_IIST_K01
-------------------	--------------

Część I

Opis	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i zespołu, którego jest członkiem i zna zasady działania w sposób profesjonalny i zgodny z etyką zawodową .
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01, AIR_IIST_K_K02, AIR_IIST_K_K04
Metody weryfikacji	projekt

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2022Z
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Piotr Wasiewicz
Laboratorium	Piotr Wasiewicz
Wykład	Piotr Wasiewicz

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	.
Laboratorium	.

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Podczas zajęć laboratoryjnych możliwe jest uzyskanie maksymalnie 60 pkt. Skala ocen z laboratorium, kształtuje się następująco: Ocenę końcową stanowi średnia arytmetyczna ocen z laboratorium i prezentacji.ppt.
Laboratorium	Podczas zajęć laboratoryjnych możliwe jest uzyskanie maksymalnie 60 pkt. Skala ocen z laboratorium, kształtuje się następująco: Ocenę końcową stanowi średnia arytmetyczna ocen z laboratorium i prezentacji.ppt.

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych zagadnień z automatyki i informatyki.
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	1. Olszewski M. i in.: Urządzenia i systemy mechatroniczne. REA, Warszawa 2009. Broel-Plater B.: Układy wykorzystujące sterowniki PLC. PWN, Warszawa, 2015.
Literatura uzupełniająca	Instrukcje użytkowe sterowników programowalnych PLC SAIA™ (sbc-support.com/en/product-index/).

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0114
Nazwa przedmiotu	Bezpieczeństwo funkcjonalne i maszynowe
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. letnim
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Nabywanie wiedzy z zakresu projektowania maszyn i urządzeń przemysłowych zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa zawartymi w dyrektywie maszynowej DM 2006/42/WE oraz normami zharmonizowanymi. Nabywanie umiejętności przeprowadzania oceny ryzyka zgodnie z PN-EN ISO 13849. Poznanie przykładowych rozwiązań technicznych stosowanych w przemyśle w celu zwiększenia bezpieczeństwa maszyn.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h
Laboratorium	9.00 h
Projekt	6.00 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	25	1.00
Razem	57	2.28 (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	25
---	----

03. Treści kształcenia

Część I	
Projekt	Pojęcie ryzyka i analizy ryzyka, ewaluacja ryzyka. Dyrektywa maszynowa DM 2006/42/WE, norma PN-EN ISO 13849, normy kategorii A. B1, B2, C. Poziom zapewnienia bezpieczeństwa PL, kategorie. Pojęcia: MTTF, DC, CCF. Przykłady struktur funkcji bezpieczeństwa stosowane w przemyśle. Walidacja. Dokumentacja. Nadawanie znaku CE.
Laboratorium	Pojęcie ryzyka i analizy ryzyka, ewaluacja ryzyka. Dyrektywa maszynowa DM 2006/42/WE, norma PN-EN ISO 13849, normy kategorii A. B1, B2, C. Poziom zapewnienia bezpieczeństwa PL, kategorie. Pojęcia: MTTF, DC, CCF. Przykłady struktur funkcji bezpieczeństwa stosowane w przemyśle. Walidacja. Dokumentacja. Nadawanie znaku CE.
Wykład	Pojęcie ryzyka i analizy ryzyka, ewaluacja ryzyka. Dyrektywa maszynowa DM 2006/42/WE, norma PN-EN ISO 13849, normy kategorii A. B1, B2, C. Poziom zapewnienia bezpieczeństwa PL, kategorie. Pojęcia: MTTF, DC, CCF. Przykłady struktur funkcji bezpieczeństwa stosowane w przemyśle. Walidacja. Dokumentacja. Nadawanie znaku CE.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	BFM_IIST_W01
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie struktur układów funkcji bezpieczeństwa, ich odmian oraz sposobu postępowania przy projektowaniu i eksploatacji takich systemów w automatyce i robotyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W03, AIR_IIST_K_W10
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne projekt

Umiejętności	
Kod efektu	BFM_IIST_U01
Opis	Potrafi zaprojektować wg wymagań odpowiednią strukturą funkcji bezpieczeństwa systemu mechatronicznego, dobrać komponenty oraz przeprowadzić analizę i walidację zaprojektowanego systemu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U05, AIR_IIST_K_U14
Metody weryfikacji	projekt

Kompetencje społeczne	
Kod efektu	BFM_IIST_K01
Opis	Potrafi samodzielnie myśleć i działać kreatywnie oraz prawidłowo określić kolejność prac związanych z projektowaniem układów bezpieczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K03
Metody weryfikacji	projekt

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2022Z
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Arkadiusz Winnicki
------------------------	--------------------

06. Metody i techniki kształcenia

Projekt	.
Laboratorium	.

Część II

Wykład	.
--------	---

07. Kryteria zaliczenia

Projekt	Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią arytmetyczną z ocen z kolokwium na koniec wykładu, oraz z części laboratoryjnej i projektowej.
Laboratorium	Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią arytmetyczną z ocen z kolokwium na koniec wykładu, oraz z części laboratoryjnej i projektowej.
Wykład	Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią arytmetyczną z ocen z kolokwium na koniec wykładu, oraz z części laboratoryjnej i projektowej.

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość podstaw automatyki oraz sterowania napędami pneumatycznymi i elektrycznymi.
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	1. Dyrektywa Maszynowa DM 2006/42/We 2. Norma PN-EN ISO 13849
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0119
Nazwa przedmiotu	Cyberbezpieczeństwo
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. letnim
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Nauka zabezpieczania systemów informatycznych, w szczególności systemów służących do sterowania systemami produkcyjnymi. Zdobywanie wiedzy w zakresie kryptografii, oraz zabezpieczania transmisji cyfrowej.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	60	2.40 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Zagrożenia cybernetyczne we współczesnym świecie. Kategorie zagrożeń, możliwe szkody. Przykłady znanych ataków na systemy informatyczne. Ataki na informatyczne systemy sterowania. Stuxnet – studium przypadku. Specyfika i podatności systemów OT na cyberzagrożenia. Kryptografia – wprowadzenie. Przegląd klasycznych sposobów szyfrowania, matematyczne podstawy kryptografii. Przegląd protokołów kryptograficznych, klucze publiczne i prywatne, certyfikacja. Zasady zabezpieczania danych, połączeń i systemów komputerowych. Potwierdzanie tożsamości za pomocą podpisów elektronicznych. Zabezpieczanie i szyfrowanie baz danych. VPN – bezpieczny dostęp do sieci prywatnych – konfigurowanie, zabezpieczanie, ryzyka. Własne protokoły szyfrowane – praktyczne wykorzystanie SSL/TLS. Organizacyjne i prawne zagadnienia związane z bezpieczeństwem informacji i systemów.
Laboratorium	Zagrożenia cybernetyczne we współczesnym świecie. Kategorie zagrożeń, możliwe szkody. Przykłady znanych ataków na systemy informatyczne. Ataki na informatyczne systemy sterowania. Stuxnet – studium przypadku. Specyfika i podatności systemów OT na cyberzagrożenia. Kryptografia – wprowadzenie. Przegląd klasycznych sposobów szyfrowania, matematyczne podstawy kryptografii. Przegląd protokołów kryptograficznych, klucze publiczne i prywatne, certyfikacja. Zasady zabezpieczania danych, połączeń i systemów komputerowych. Potwierdzanie tożsamości za pomocą podpisów elektronicznych. Zabezpieczanie i szyfrowanie baz danych. VPN – bezpieczny dostęp do sieci prywatnych – konfigurowanie, zabezpieczanie, ryzyka. Własne protokoły szyfrowane – praktyczne wykorzystanie SSL/TLS. Organizacyjne i prawne zagadnienia związane z bezpieczeństwem informacji i systemów.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	CBZ_W01
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie zabezpieczania systemów IT oraz komunikacji cyfrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W03, AIR_IIST_K_W10
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	CBZ_U01
Opis	Potrafi przeanalizować i dobrać odpowiednią metodę zabezpieczeń dla systemów informatycznych stosowanych w przemyśle
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U14
Metody weryfikacji	projekt
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	CBZ_K01
Opis	Potrafi samodzielnie wybrać technologię zabezpieczeń kierując się wytycznymi projektowymi i żądanymi cechami funkcjonalnymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K03
Metody weryfikacji	projekt

Część II

04. Rok i semestr studiów

Część II

Rok	2022Z
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Paweł Wnuk
------------------------	------------

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	.
Laboratorium	.

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Zaliczenie na podstawie laboratorium (30%), projektu (30%) oraz dwóch kolokwii (po 20%).
Laboratorium	Zaliczenie na podstawie laboratorium (30%), projektu (30%) oraz dwóch kolokwii (po 20%).

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość podstaw sieci komputerowych, wskazana umiejętność programowania w wybranym języku, Wiedza na temat inżynierii oprogramowania i systemów baz danych. Podstawy systemów operacyjnych
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none">1. Anderson: Inżynieria zabezpieczeń. WNT2. Karbowski: Podstawy kryptografii, Helion3. Zelter: Odliczając do dnia zero. Stuxnet, czyli prawdziwa historia, Helion4. Goodman: Zbrodnie przyszłości. Jak cyberprzestępcy, korporacje i państwa mogą używać technologii przeciwko Tobie, HelionG. Weidman: Bezpieczny system w praktyce. Wyższa szkoła hackingu i testy penetracyjne
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0136
Nazwa przedmiotu	Data mining - metody eksploracji danych
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. letnim
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	3

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

Cel przedmiotu	Opanowanie podstawowej wiedzy na temat metod eksploracji danych oraz ich własności. Poznanie klasycznych i nowoczesnych metod klasyfikacji, redukcji wymiaru oraz analizy skupień. Poznanie podstawowych algorytmów stosowanych w odkrywaniu reguł asocjacyjnych. Poznanie metod stosowanych w ocenie jakości klasyfikacji i analizy skupień. Poznanie metod aproksymacji, regresji liniowej i nieliniowej (modele parametryczne i nieparametryczne), a w szczególności budowy modelu statystycznego, estymacji punktowej i przedziałowej oraz metod badania statystycznej istotności wyników. Stosowanie zdobytej wiedzy do rozwiązywania zagadnień praktycznych z różnych dziedzin nauki i techniki.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Projekt	15.00 h	
Wykład	15.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	34	1.36
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	1.64
Razem	84	3.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	4	
Razem	34	

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Część I

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

03. Treści kształcenia

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do eksploracji danych. Problemy eksploracji danych. Pakiet R. 2. Proces eksploracji danych - CRISP-DM 3. Analiza regresji. Prosta regresja liniowa. Regresja wielokrotna. 4. Miary dopasowania regresji. Ekstrapolacja. Sprawdzanie założeń regresji. Obserwacje nietypowe 5. Regresja nieliniowa. Regresja logistyczna 6. Klasyfikacja danych. Algorytm K-najbliższych sąsiadów 7. Drzewa decyzyjne 8. Analiza skupień
Projekt	<p>Zakres ćwiczeń projektowych z wykorzystaniem pakietu R:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Projekt indywidualny: rozwiązanie kilku zadań związanych z analizą i przetwarzaniem danych 2. Projekt grupowy: rozwiązanie wybranego zadania eksploracji danych - sformułowanie zagadnienia technicznego; wybór algorytmów do przedstawionego zadania eksploracji danych; opracowanie programu z wykorzystaniem wybranych procedur do rozwiązania zadania; analiza wyników.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	DM_W1
Opis	Ma podstawową wiedzę z zakresu metod „data mining”
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W09, MCHTR_IIST_K_W06
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	DM_W2
Opis	Ma wiedzę dotyczącą specyfiki poszczególnych etapów w procesie odkrywania wiedzy z danych i modeli "data mining"
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W09, MCHTR_IIST_K_W06
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne sprawozdanie/raport pisemny
Umiejętności	
Kod efektu	DM_U1
Opis	Potrafi dobrać właściwe metody/algorytmy do przedstawionego zadania eksploracji danych posługując się odpowiednim oprogramowaniem komputerowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U08, AIR_IIST_K_U09, MCHTR_IIST_K_U07
Metody weryfikacji	
Kod efektu	DM_U2
Opis	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty związane z analizą danych, a w szczególności dokonać oceny metody klasyfikacji i predykcji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U08, AIR_IIST_K_U09, MCHTR_IIST_K_U08
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	DM_K1
Opis	Umie samodzielnie poszerzać wiedzę i umiejętności w zakresie rozwijanych metod i narzędzi eksploracji danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01, MCHTR_IIST_K_K01

Część I	
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	DM_K2
Opis	Potrafi pracować w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K04, MCHTR_IIST_K_K04
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2023L
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Wykład	Zofia Łabęda-Grudziak
Wykład	Zofia Łabęda-Grudziak
Projekt	Zofia Łabęda-Grudziak

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.
Projekt	Studenci otrzymują tematy projektów wraz z opisem zadań do wykonania oraz dodatkowe materiały dotyczące programu R w ujęciu zagadnień eksploracyjnej analiza danych.

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Do uzyskania końcowej oceny z przedmiotu, konieczne jest zaliczenie projektu oraz przepołowienie punktacji z kolokwium (powyżej 30 pkt). Ostateczna ocena z przedmiotu ustalana jest na podstawie sumy punktów z kolokwium i projektu wg. następującej skali: <ul style="list-style-type: none"> • 1-50 pkt. = 2.0, • 51-60 pkt. = 3.0, • 61-70 pkt. = 3.5, • 71-80 pkt. = 4.0, • 81-90 pkt. = 4.5, • 91-100 pkt. = 5.0.
Projekt	Do zaliczenia projektu wymagane jest zdobycie co najmniej 20 pkt.

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych pojęć z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej oraz elementów programowania.
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Część II

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none">1. Larose, Daniel T., „Odkrywanie wiedzy z danych: wprowadzenie do eksploracji danych”, PWN, 2006.2. Larose, Daniel T., „Metody i modele eksploracji danych”, PWN, 2008.3. Cichosz, P., „Systemy uczące się”, WNT, 2013.4. Morzy, T., „Eksploracja danych. Metody i algorytmy”, PWN, 2013.5. Koronacki, J., Ćwik, J., „Statystyczne systemy uczące się”, WNT, 2005.6. Koronacki, J., Mielniczuk, J., „Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych”, WNT, 2006.7. Biecek, P., „Przewodnik po pakiecie R”, Oficyna Wydawnicza „GIS”, 2011.8. Biecek, P., „Analiza danych z programem R. Modele liniowe z efektami stałymi, losowymi i mieszanymi”, PWN, 2013.
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none">1. Rajaraman, A., i Ullman, J. D., „Mining of Massive Datasets”, Cambridge University Press, 2011.2. Gareth, J., Witten, D. Hastie, T., Tibshirani, R., „An Introduction to Statistical Learning with Applications in R”, Springer, 2014 (dostępne na stronie http://www.bcf.usc.edu/gareth/ISL/ISLR%20Fourth%20Printing.pdf).3. Kubat, M., Bratko, I., Michalski, R. S., „Machine Learning and Data Mining: Methods and Applications” John Wiley and Sons, 1998.4. Tuffery, S., „Data Mining and statistics for decision making”, Wiley, 2008.
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0138
Nazwa przedmiotu	Dokumentacja i prezentacja wyników badań i projektów z zastosowaniem środowiska LaTeX
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. letnim
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest nabycie umiejętności tworzenia w środowisku LaTeX różnorodnych dokumentów, przydatnych zarówno w pracy inżynierskiej, jak i naukowej.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	60	2.40 (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	28
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do systemu LaTeX 2. Formatowanie treści i tworzenie dokumentów tekstowych, polecenia, pakiety, komentarze itp. 3. Zapoznanie z różnymi klasami dokumentów i podstawami tworzenia wzorów matematycznych, tabel i list itp. 4. Podstawy tworzenia rysunków i edycji grafiki w tworzonych dokumentach 5. Prawidłowe przygotowanie dokumentu typu „raport” jako pracy dyplomowej z wykorzystaniem narzędzi do tworzenia bibliografii <p>Wprowadzenie do klasy beamer oraz wykorzystanie jej do tworzenia prezentacji i plakatów</p>
Projekt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do systemu LaTeX 2. Formatowanie treści i tworzenie dokumentów tekstowych, polecenia, pakiety, komentarze itp. 3. Zapoznanie z różnymi klasami dokumentów i podstawami tworzenia wzorów matematycznych, tabel i list itp. 4. Podstawy tworzenia rysunków i edycji grafiki w tworzonych dokumentach 5. Prawidłowe przygotowanie dokumentu typu „raport” jako pracy dyplomowej z wykorzystaniem narzędzi do tworzenia bibliografii <p>Wprowadzenie do klasy beamer oraz wykorzystanie jej do tworzenia prezentacji i plakatów</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	XTEX_2st_W01
Opis	Potrafi korzystać z treści i danych dostępnych w źródłach wykorzystywanych do tworzenia własnych dokumentów zgodnie z zasadami ochrony własności intelektualnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W14
Metody weryfikacji	projekt:Jeden z projektów obejmował będzie utworzenie z zastosowaniem środowiska LaTeX artykułu zawierającego różne treści wymagające właściwego ich komentowania i opisu, celem spełnienia wymogów ochrony własności intelektualnej.
Umiejętności	
Kod efektu	XTEX_2st_U01
Opis	Posiada umiejętność przedstawienia informacji o charakterze projektowym w formie prezentacji wykonanej w środowisku LaTeX, zwięzłego jej zaprezentowania i przeprowadzenia merytorycznej dyskusji na jej temat.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U02
Metody weryfikacji	projekt:Jeden z projektów zakłada przygotowanie, z zastosowaniem środowiska LaTeX, prezentacji dotyczącej zagadnień o charakterze projektowym/badawczym. W trakcie zajęć studenci będą również prezentować jeden z projektów oraz prowadzić z resztą grupy dyskusję na jego temat.
Kod efektu	XTEX_2st_U02
Opis	Potrafi zdefiniować kierunek własnego dalszego rozwoju w zakresie użytkowania środowiska LaTeX, przeprowadzić analizę literaturową i zastosować samodzielnie nabytą wiedzę w praktyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U04

Część I

Metody weryfikacji	projekt:Jeden z projektów obejmował będzie przygotowanie prezentacji związanej ze środowiskiem LaTeX, dotyczącej jednak obszarów nie poruszanych podczas zajęć. Praca ta wykonana będzie w oparciu o samodzielnie przeprowadzoną analizę literaturową
--------------------	---

Kompetencje społeczne

Kod efektu	XTEX_2st_K01
Opis	Potrafi dostrzec potencjalne korzyści płynące z czasu poświęconego na naukę, widzi zalety narzędzi programistycznych których się uczy i ułatwienia w dalszej pracy, jakie mogą ze sobą przynieść. Poprzez pracę zespołową potrafi zmotywować i wspomóc członków zespołu w celu osiągnięcia założeń wspólnie realizowanego projektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01
Metody weryfikacji	projekt
Kod efektu	XTEX_2st_K02
Opis	Ma świadomość znaczenia współpracy i efektywnej komunikacji w pracy zespołowej. Rozumie odpowiedzialność każdego z członków zespołu za dotrzymanie terminów i powodzenie wspólnie realizowanego projektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K04
Metody weryfikacji	projekt

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2022Z
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Krzysztof Wildner
------------------------	-------------------

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	.
Projekt	.

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Ocena końcowa z przedmiotu zależy od sumy punktów uzyskanych za każdy z 4 mini projektów (zajęcia projektowe), krótkiej prezentacji przeprowadzonej podczas zajęć oraz zaliczenia pisemnego części wykładowej.
Projekt	Ocena końcowa z przedmiotu zależy od sumy punktów uzyskanych za każdy z 4 mini projektów (zajęcia projektowe), krótkiej prezentacji przeprowadzonej podczas zajęć oraz zaliczenia pisemnego części wykładowej.

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Zaliczenie części wykładowej przedmiotu
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Część II

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none">1. Ziemkiewicz Bartosz, Karłowska-Pik Joann, „LaTeX dla matematyków”, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, 20132. Oetiker – Nie za krótkie wprowadzenie do LaTeX-a – dostęp online3. Lamport: „LaTeX: System opracowywania dokumentów. Podręcznik i przewodnik użytkownika. Warszawa, WNT, 20044. Slajdy z wykładu Materiały dostępne w internecie
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0087
Nazwa przedmiotu	Język programowania Python
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. letnim
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Zdobycie wiedzy z zakresu nowoczesnych języków programowania
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	60	2.40 (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	28
---	----

03. Treści kształcenia

Projekt	1. Instalacja programu, informacje wstępne, historia języka Instrukcje warunkowe i pętle Typy podstawowe, listy. Definiowanie funkcji Rekurencja Klasy, dziedziczenie Biblioteki i narzędzia wbudowane Operacje we/wy Zaawansowane struktury danych Aplikacje internetowe Zastosowanie języka w robotyce
---------	--

Część I	
Wykład	1. Instalacja programu, informacje wstępne, historia języka Instrukcje warunkowe i pętle Typy podstawowe, listy. Definiowanie funkcji Rekurencja Klasy, dziedziczenie Biblioteki i narzędzia wbudowane Operacje we/wy Zaawansowane struktury danych Aplikacje internetowe Zastosowanie języka w robotyce

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	JPP_W01
Opis	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najnowszych osiągnięciach w zakresie automatyki i robotyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W12
Metody weryfikacji	zaliczenie

Umiejętności	
Kod efektu	JPP_U01
Opis	Potrafi dokonać analizy uzyskanych wyników badań; opracować sprawozdanie prezentujące uzyskane rezultaty oraz dokonać właściwej ich interpretacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U03
Metody weryfikacji	projekt

Kompetencje społeczne	
Kod efektu	JPP_K01
Opis	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K03
Metody weryfikacji	projekt

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2022Z
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Barbara Siemiątkowska
------------------------	-----------------------

06. Metody i techniki kształcenia

Projekt	.
Wykład	.

07. Kryteria zaliczenia

Projekt	Zaliczenie poprawnego wykonania wybranych ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczenie na podstawie oceny jakości wykonanego projektu.
Wykład	Zaliczenie poprawnego wykonania wybranych ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczenie na podstawie oceny jakości wykonanego projektu.

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych zagadnień informatyki.
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Materiał dostarczone przez prowadzącego przedmiot
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0041
Nazwa przedmiotu	Miniaturyzacja urządzeń mechatroniki
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. letnim
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	3

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

Cel przedmiotu	Zapoznanie ze współczesnymi rozwiązaniami miniaturowych urządzeń i systemów mechatronicznych. Zaznajomienie z metodyką projektowania urządzeń miniaturowych z wykorzystaniem podzespołów katalogowych i elementów wytwarzanych w różnych technologiach. Zdobywanie umiejętności zrealizowania zadania w ramach kreatywnej pracowni – opracowania, wykonania i uruchomienia mikroukładu wymagającego zintegrowania miniaturowych układów wykonawczych, sensorów i sterownika (projekt zespołowy)
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	25.00 h
Laboratorium	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	47	1.88
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	34	1.36
Razem	81	3.24 (3.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	45	
Inne godziny kontaktowe	2	
Razem	47	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	34	

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	Laboratorium (pracowania). Opracowanie i wykonanie przez zespoły studenckie mikrorobotów mobilnych z napędem elektrycznym, sensorami i sterownikiem programowalnym. Analiza ofert internetowych podzespołów. Praca w laboratoriach pod nadzorem prowadzącego: dostęp do narzędzi, mierników, drukarek 3D. Opracowanie raportu z prac z załączonym plikiem filmowego ilustrującego pracę wykonanego urządzenia
Wykład	Wykład: Budowa wybranych zespołów w miniaturowych precyzyjnych urządzeniach mechatronicznych oraz automatyki i robotyki: połączenia w urządzeniach miniaturowych, elementy sprężynujące miniaturowe prowadnice, łożyska ślizgowe i toczne, miniaturowe przekładnie (zębate, np. falowe, planetarne), mikrosilniki o ruchu obrotowym, liniowym i planarnym. Materiały i technologia urządzeń miniaturowych. Techniki kształtowania elementów metalowych i z tworzyw. Materiały z pamięcią kształtu. Technologia układów zintegrowanych. Technologie masowe wykorzystywane w produkcji urządzeń miniaturowych. Sensoryka układów miniaturowych. Wybrane problemy kształtowania cech użytkowych zespołów mechanicznych miniaturowych urządzeń mechatronicznych. Przykłady urządzeń miniaturowych: zegarki mechaniczne (zespoły napędowe, regulatory, zegarki elektroniczno-mechaniczne); mikroroboty inspekcyjne: medyczne, latające, i klasycznie mobilne; mikropompki).

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	MIUM_2st_W01
Opis	Zna metodykę projektowania urządzeń miniaturowych z wykorzystaniem podzespołów katalogowych i elementów wytwarzanych w różnych technologiach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W03
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	MUM_2st_U01
Opis	Potrafi pracując w zespole opracować, wykonać i uruchomić mikrouządzenie mechatroniczne, integrując w nim elementy wykonawcze, mikronapędy elektryczne, sensory i sterowanie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U05
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne sprawozdanie/raport pisemny
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	MIUM_2st_K01
Opis	Potrafi wykonać zadanie konstrukcyjno-badawcze związane z wykonywaniem urządzenia, doбором podzespołów i zaopatrzeniem w nie – w ramach grupy kilkuosobowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K03, AIR_IIST_K_K04
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2022Z
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Część II

Koordynator przedmiotu	Maciej Bodnicki
------------------------	-----------------

06. Metody i techniki kształcenia

Laboratorium	.
Wykład	.

07. Kryteria zaliczenia

Laboratorium	wykład: dwa kolokwia (waga 0,5), laboratorium: ocena wykonanego urządzenia i raportu z prac (waga 0,5)
Wykład	wykład: dwa kolokwia (waga 0,5), laboratorium: ocena wykonanego urządzenia i raportu z prac (waga 0,5)

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość podstaw konstrukcji urządzeń precyzyjnych, podstaw elektrotechniki, podstaw programowania mikroprocesorowego
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Skrypt multimedialny "Miniaturyzacja Urządzeń Mechatronicznych" W. Mechatroniki PW, 2011 Isermann R.: Mechatronic systems. Fundamentals. Springer – Verlag London Limited, 2005 Oleksiuk W. red.: Konstrukcja przyrządów i urządzeń precyzyjnych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa, 1996 Mrugalski Z.: Drobne mechanizmy, OWPW, 1994 Mrugalski Z.: Mechanizmy zegarowe, WNT Katalogi firm: SKF, RMB, Harmonic Drive, Minimotor, Maxon, Escap Praca zbiorowa pod redakcją M. Jakubowskiej i J. Sitka, Drukowana Elektronika w Polsce, monografia ITR, 2010
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0039
Nazwa przedmiotu	Optical Microsystems
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	IP000-S2-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Znajomość specyfiki i parametrów komponentów mikrooptycznych oraz mikrosystemów optycznych. Przedstawienie technik projektowania, wytwarzania, integracji i testowania.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	34	1.36
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	26	1.04
Razem	60	2.40 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	26
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	Laboratorium: Projektowanie siatek dyfrakcyjnych z użyciem metod: FMM i TEA. Hologramy syntetyczne i elementy ogniskujące - projektowanie i badanie właściwości. Pomiaru mikrosoczewek z wykorzystaniem cyfrowego mikroskopu holograficznego. Badanie kształtu i modów drgań urządzenia MOEMS metodą stroboskopową. Badanie własności soczewki zmienneogniskowej w układzie obrazowania.
Wykład	Wykład: Wprowadzenie. Podstawowe definicje i systematyka mikrosystemów. Elementy refrakcyjne i dyfrakcyjne. Specyfika elementów mikrooptycznych. Mikrooczewka i macierze mikrosoczewek. Projektowanie elementów dyfrakcyjnych (DOE). Wydajność dyfrakcyjna i jej spadek ze względu na niedokładność kształtu, długość fali, dyfrakcyjna korekcja aberracji chromatycznej, rozszerzona skalarna teoria dyfrakcji dla DOE. DOE jako niekonwencjonalne elementy optyczne. Metody numeryczne projektowania DOE. Przykłady wykorzystania DOE w złożonych mikrosystemach. Holograficzne elementy optyczne – projektowanie i efekt pixela. Szybki binarny modulator światła typu Digital Micro-Mirror Device. Modulatory akustooptyczne. Kryształy i światłowody fotoniczne. Przegląd technologii wytwarzania mikrosystemów, elementów optyki refrakcyjnej i dyfrakcyjnej, planarnej i zintegrowanych struktur fotonicznych (technologia MEMS/MOEMS, mikrostereolitografia, obróbka wiązką lasera i jonów, LIGA, techniki replikacji z użyciem polimerów: wytłaczanie na gorąco i wtrysk). Integracja podzespołów mikromechanicznych z układami optycznymi i elektronicznymi. Metody łączenia optyki światłowodowej i falowodowej. Przegląd technik pomiarowych i aparatury do badań mikrosystemów optycznych. Komercjalizacja, perspektywy rozwoju i przegląd zastosowań.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	MSO_W01
Opis	Zna podstawowe techniki wytwarzania, zasady projektowania i aplikacje mikrosystemów optycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W03
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne Laboratorium: zaliczenie

Umiejętności

Kod efektu	MSO_U01
Opis	Potrafi zaproponować metodykę badań wybranych elementów mikrooptycznych wchodzących w skład mikrosystemów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U02
Metody weryfikacji	Laboratorium: zaliczenie
Kod efektu	MSO_U02
Opis	Potrafi zamodelować strukturę DOE i obliczyć jej parametry
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U03, AIR_IIST_K_U05
Metody weryfikacji	Laboratorium: zaliczenie

Kompetencje społeczne

Kod efektu	MSO_K01
Opis	Potrafi pracować w zespole i kierować jego pracą
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K04
Metody weryfikacji	Laboratorium: zaliczenie

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2022Z
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Michał Józwick
------------------------	----------------

06. Metody i techniki kształcenia

Laboratorium	.
Wykład	.

07. Kryteria zaliczenia

Laboratorium	Dwa kolokwia z treści wykładowych (50%), Ocena z laboratorium (50%)
Wykład	Dwa kolokwia z treści wykładowych (50%), Ocena z laboratorium (50%)

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Podstawy fotoniki. Optomechatronika. Technika laserowa lub przedmioty o podobnym zakresie programowym.
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none">1. Józwicki, Podstawy inżynierii fotonicznej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006M.C. Gupta, Handbook of Photonics, CRC Press, New York 1997B.A.E. Saleh, M.C. Teich, Fundamentals of Photonics, J. Wiley & Sons, Inc. New York 1991B.C Kress, Applied Digital Optics, Wiley 20091. A. Soifer, Methods of Computer Design of Diffractive Optical Elements, Wiley-Interscience 20012. Sinzinger, J. Jahns: Microoptics, Wiley-VCH, Berlin 19993. Beck, Technologia krzemowa, WN PWN, Warszawa 1991 <p>J. Dziuban, Technologia i zastosowanie mikromechanicznych struktur krzemowych i krzemowo-szklanych w technice mikrosystemów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002</p>
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0075
Nazwa przedmiotu	Podstawy nowoczesnych metod cyfrowej analizy danych
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. letnim
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S2-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Zapoznanie się z nowoczesnymi narzędziami przetwarzania i analizy danych jednowymiarowych (1D, czasowych) i dwuwymiarowych (2D, obrazów) oraz ich wybranymi zastosowaniami w dziedzinach nauki i techniki (np. analiza danych biomedycznych i technicznych etc.), nabycie praktycznej umiejętności analizy danych 1D/2D z wykorzystaniem metod omawianych w toku wykładu (w tym doboru odpowiedniej metody do zadania).
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	27	1.08
Razem	60	2.40 (2.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	3	
Razem	33	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	27	

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	Projekt (15h): Każdy student otrzyma artykuł naukowy na podstawie którego przygotowuje raport i prezentację. Artykuły będą dotyczyły różnych zastosowań omawianych na wykładzie nowoczesnych metod analizy danych (np. redukcji szumu koherentnego w cyfrowej holografii z wykorzystaniem algorytmu block-matching 3D lub fuzji obrazów z kamery podczerwonej i wizyjnej). Raport powinien zawierać opis problemu i użytej metody oraz dyskusję uzyskanych wyników połączoną z krytyczną oceną ograniczeń metody. Dodatkowo w skład raportu powinna wchodzić część obliczeniową z wykorzystaniem metody numerycznej w środowisku Matlab i analizą przykładowych danych. W skład oceny z projektu wchodzi ocena za raport (ocenia prowadzący) i ocena za prezentację (oceniają wszyscy słuchacze na kartach ewaluacyjnych).
Wykład	Zakres wykładu (15h): założenia, cele i problemy analizy danych 1D i 2D (m.in. akwizycja danych, konwersja analogowo-cyfrowa, próbkowanie, detektory, dostępne oprogramowanie, rozkład sygnału na jego składowe i ich interpretacja) oraz reprezentacja sygnału w dziedzinie częstotliwości; klasyczne rozwiązania cyfrowej analizy danych w dziedzinie sygnału i w dziedzinie częstotliwości (np. prosta filtracja splotowa i transformacja Fouriera); ograniczenia metod podstawowych i podstawy wybranych nowoczesnych rozwiązań cyfrowej analizy danych, m.in., okienkowa transformacja Fouriera, transformacja falkowa, dekompozycja modów empirycznych, metody interpolacji i aproksymacji danych, dekonwolucja; nowe drogi rozwoju komputerowej analizy danych np. nowoczesne metody redukcji szumu (np. block-matching 3D). Wybrane zastosowania w nauce, technice i przemyśle metod analizy danych 1D – sygnałów czasowych oraz metody analizy danych 2D - obrazów (np. analiza danych biomedycznych, analiza danych z fal grawitacyjnych, pomiar kształtu mikroobiektów statycznych i dynamicznych, analiza struktury przezroczystych obiektów biologicznych etc.). W trakcie omawiania nowoczesnych metod analizy danych podawane będą przykłady ich implementacji w środowisku Matlab. Dwa kolokwia.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	PAD_2st_W01
Opis	Zna wybrane nowoczesne metody cyfrowej analizy sygnału/obrazu i rozumie ich podstawowe założenia i ograniczenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W05
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	PAD_2st_U01
Opis	Potrafi zaprojektować i zaimplementować algorytmy przetwarzania sygnału/obrazu w języku Matlab
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01
Metody weryfikacji	projekt
Kod efektu	PAD_2st_U02
Opis	Potrafi dobrać właściwą ścieżkę przetwarzania i analizy obrazów i sygnałów cyfrowych, zaimplementować j, przetestować i zmodyfikować
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U03

Część I

Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne projekt
--------------------	------------------------------

Kompetencje społeczne

Kod efektu	PAD_2st_K01
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego samorozwoju w obszarze algorytmów metod cyfrowej analizy danych oraz doszkalania się w zakresie ciągle rozwijających się narzędzi numerycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01
Metody weryfikacji	projekt

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2022Z
Semestr	2

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Maciej Trusiak
------------------------	----------------

06. Metody i techniki kształcenia

Projekt	.
Wykład	.

07. Kryteria zaliczenia

Projekt	Dwa kolokwia z treści wykładowych (50%), Ocena z projektu (50%)
Wykład	Dwa kolokwia z treści wykładowych (50%), Ocena z projektu (50%)

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza w zakresie algebry i analizy matematycznej (kurs inżynierski matematyki); Podstawy programowania (najlepiej Matlab); Podstawy przetwarzania sygnałów i cyfrowej analizy obrazów.
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	1. Gonzalez, R. Woods, Digital Image Processing, Prentice Hall, 2002 (http://web.ipac.caltech.edu/staff/fmasci/home/astro_refs/Digital_Image_Processing_2ndEd.pdf) Marques, Oge, Practical image and video processing using MATLAB®, Florida Atlantic University Wiley 2011 Artykuły naukowe udostępniane przez prowadzącego.
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0011
Nazwa przedmiotu	Ochrona własności intelektualnej
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S3-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	1

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

Cel przedmiotu	Student w trakcie wykładu zdobywa informacje przygotowujące go prawidłowego korzystania z dostępnej własności intelektualnej oraz prawnej ochrony własnej pracy twórczej
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	18	0.72
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	12	0.48
Razem	30	1.20 (1.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	12
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>Prawo autorskie (PA). Przedmiot PA. Utwory podlegające ochronie. Autorskie prawa osobiste (APO). APO współtwórców. Autorskie prawa majątkowe (APM). Właściciel APM. APM współtwórców. APM producenta i wydawcy - a APM twórców. Wygaśnięcie APM. Autorskie prawa zależne. Inspiracja cudzym utworem. Prawa pokrewne. Artystyczne wykonania. Fonogramy i wideogramy. Nadania programów. Prawa do pierwszych wydań oraz wydań naukowych i krytycznych. Zasady korzystania z chronionych utworów. Rozpowszechnianie wizerunku osoby. Prawne możliwości ochrony własności intelektualnej. Patenty. Istota wynalazku. Przygotowanie zgłoszenia patentowego. Zakres ochrony. Wzory użytkowe. Istota wynalazku – a patent. Przygotowanie zgłoszenia wzoru użytkowego. Zakres ochrony. Wzory przemysłowe. Istota, pojęcia i definicje. Produkt, część produktu. Produkt złożony. Część składowa produktu Zestaw produktów. Zestaw handlowy. Widoczność. Wzory z zakresu ornamentacji. Czcionki, kroje pisma. Ikony, ekrany komputerowe. Wzory animowane. Aranżacje (get-up). Strony internetowe. Powtarzalność. Zakres ochrony. Znaki towarowe. Istota, pojęcia i definicje. Znak a wzór przemysłowy. Procedury rejestracji Zasady tworzenia tekstu naukowego Styl tekstu naukowego. Tworzenie przeglądów istniejącego stanu wiedzy. Bazy artykułów naukowych. Tworzenie bibliografii. Style cytowań. Przegląd popularnych stylów. Stosowanie menadżerów bibliografii. Szczegółowy opis menadżera „Mendeley”. Proces peer review. Metody oceny jakości czasopism i dorobku naukowców. Ochrona przed kradzieżą informacji Metody kradzieży informacji. Zasady postępowania zmniejszające ryzyko kradzieży informacji. Rola czynnika ludzkiego.</p>
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	OWI2st_W01
Opis	Student ma pogłębioną wiedzę w zakresie prawa autorskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W14
Metody weryfikacji	test
Kod efektu	OWI_2st_W02
Opis	Student posiada wiedzę dotyczącą prawnych możliwości ochrony własności intelektualnej w tym: patentów, wzorów użytkowych, wzorów przemysłowych i znaków towarowych. Potrafi korzystać z zasobów informacji i własności intelektualnej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W14
Metody weryfikacji	test
Umiejętności	
Kod efektu	OWI_2st_U01
Opis	Umie zgodnie z prawem korzystać z własności intelektualnej. Umie wykorzystywać prawne możliwości ochrony własnej twórczości. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować informacje, wyciągać z nich wnioski a następnie formułować opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01
Metody weryfikacji	test
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	OWI_2st_K01

Część I	
Opis	Rozumie społeczne i gospodarcze znaczenie ochrony własności intelektualnej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01
Metody weryfikacji	test

Część II	
04. Rok i semestr studiów	
Rok	2022Z
Semestr	3
05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia	
Wykład	Marek Dobosz
Wykład	Marek Dobosz
06. Metody i techniki kształcenia	
Wykład	.
07. Kryteria zaliczenia	
Wykład	Testy sprawdzające po każdym dziale tematycznym
08. Wymagania wstępne	
Wymagania wstępne	brak
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	Dz. U. Nr 24, poz. S3 oraz późniejsze zmiany i uzupełnienia zapisane w Dz.U. z 2000 r. Nr 80, poz. 904, z 2001 r. Nr 128, poz. 1402, z 2002 r. Nr 126, poz. 1068, Nr 197, poz. 1662, z 2003 r. Nr 166, poz. 1610 Witryna UPRP Materiały dostarczone przez prowadzącego
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0048
Nazwa przedmiotu	Systemy automatyzacji produkcji
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S3-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	3

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

Cel przedmiotu	Zapoznanie z metodami projektowania systemów automatyzacji i robotyzacji wybranych procesów produkcyjnych. Prezentacja wybranych konstrukcji urządzeń montażowych i konfekcjonujących
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	<p>Urządzenia automatyzacji: manipulator, serwooperator, robot. Potrzeby i bariery automatyzacji. Podatność procesów na automatyzację. Projektowanie systemu automatyzacji. Schemat funkcjonalny. Cyklogram pracy urządzenia. Układy kinematyczne robotów manipulatorów, przestrzenie ruchów, rodzaje napędów i układów przeniesienia napędu. Modułowość konstrukcji. Typy chwytaków. Zasady doboru i projektowania urządzeń chwytających. Zasobniki, podajniki, dozatory pojedynczych produktów, produktów z krążka, proszków i płynów. Zadania układów sterowania. Struktury układów sterowania. Sensory. Wykonania elektroniczne, pneumatyczne, hydrauliczne. Analiza pracy przetworników wybranych wielkości fizycznych. Systemy wizyjne. Przykłady zastosowań automatyzacji procesów produkcyjnych przemysłu elektromaszynowego, chemicznego, farmaceutycznego i spożywczego. Wykorzystanie robotów i manipulatorów w warunkach zagrażających człowiekowi. Ilustracja treści wykładu na zajęciach w wybranych zakładach obejmujących różne branże przemysłu</p>
Wykład	<p>Urządzenia automatyzacji: manipulator, serwooperator, robot. Potrzeby i bariery automatyzacji. Podatność procesów na automatyzację. Projektowanie systemu automatyzacji. Schemat funkcjonalny. Cyklogram pracy urządzenia. Układy kinematyczne robotów manipulatorów, przestrzenie ruchów, rodzaje napędów i układów przeniesienia napędu. Modułowość konstrukcji. Typy chwytaków. Zasady doboru i projektowania urządzeń chwytających. Zasobniki, podajniki, dozatory pojedynczych produktów, produktów z krążka, proszków i płynów. Zadania układów sterowania. Struktury układów sterowania. Sensory. Wykonania elektroniczne, pneumatyczne, hydrauliczne. Analiza pracy przetworników wybranych wielkości fizycznych. Systemy wizyjne. Przykłady zastosowań automatyzacji procesów produkcyjnych przemysłu elektromaszynowego, chemicznego, farmaceutycznego i spożywczego. Wykorzystanie robotów i manipulatorów w warunkach zagrażających człowiekowi. Ilustracja treści wykładu na zajęciach w wybranych zakładach obejmujących różne branże przemysłu</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	SAP_2st_W01
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie struktury systemów mechatronicznych i jej odmian oraz sposobu postępowania przy projektowaniu takich systemów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W03
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	SAP_2st_W02
Opis	Ma rozszerzoną wiedzę na temat eksploatacji urządzeń wykorzystywanych w automatyce i robotyce
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W10
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	SAP_2st_W03
Opis	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najnowszych osiągnięciach w zakresie automatyzacji i robotyzacji systemów montażu i konfekcjonowania produktów, w tym przeznaczonych na rynek konsumencki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W12

Część I	
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Umiejętności	
Kod efektu	SAP_2st_U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury; baz danych i innych źródeł (w tym obcojęzycznych publikacji naukowych); potrafi integrować informacje; wyciągać z nich wnioski w celu zaproponowania zamawiającemu najkorzystniejszego dla niego rozwiązania procesu montażu lub konfekcjonowania różnorodnych produktów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	SAP_2st_U02
Opis	Potrafi projektować użytkowe struktury mechaniczno-elektroniczno-optyczno-informatycznego systemu automatyzacji procesów produkcyjnych na podstawie wymagań odbiorcy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U05
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	SAP_2st_U03
Opis	Posiada kompetencje w zakresie projektowania urządzeń i nowoczesnych systemów automatyki realizowanych w technice komputerowej; elektronicznej; pneumatycznej i hydraulicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U14
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	SAP_2st_U04
Opis	Posiada umiejętność integrowania różnorodnych elementów technicznych (mechanicznych, robotycznych, elektronicznych, optycznych i informatycznych) w złożone struktury technologiczno-użytkowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U17
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	SAP_2st_K01
Opis	Zna i rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej w obszarze automatyki i robotyki; w tym ich wpływ na środowisko
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K02
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	SAP_2st_K02
Opis	Potrafi prawidłowo ustalić kolejność prac związanych z realizacją projektów inżynierskich w procesach automatyzacji produkcji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Część II	
04. Rok i semestr studiów	
Rok	2022Z
Semestr	3
05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia	
Wykład	Janusz Igielski

Część II

Wykład	Janusz Igielski
Projekt	Janusz Igielski

06. Metody i techniki kształcenia

Projekt	.
Wykład	.

07. Kryteria zaliczenia

Projekt	Egzamin i zaliczenie laboratorium
Wykład	Egzamin i zaliczenie laboratorium

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Wymagana znajomość podstaw konstrukcji i technologii urządzeń precyzyjnych, elektrotechniki, elektroniki, automatyki oraz informatyki, korzystnie wykładu nt. urządzeń automatyzacji produkcji.
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none">1. Jezierski E.: Dynamika robotów, 20062. 2. Gondek L.: Analiza dokładności geometrycznej manipulatorów robotów przemysłowych, 20063. 3. Hejmo W.: Sterowanie robotami i manipulatorami przemysłowymi, 19974. 4. Olszewski M: Manipulatory i roboty przemysłowe, 19925. 5. Karty katalogowe producentów urządzeń6. 6. Materiały pomocnicze udostępniane przez wykładowcę
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0023
Nazwa przedmiotu	Techniki badawcze
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S3-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	3

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

Cel przedmiotu	Samodzielne prowadzenie pracy badawczej zarówno naukowej jak i przemysłowej, zgodnie ze współczesnymi wymaganiami środowiska naukowego i otoczenia społeczno-gospodarczego. Zakres przedmiotu obejmuje szeroki zbiór zagadnień od pozyskania finansowania na prace badawcze, przez organizację zespołu badawczego i zaplecza technicznego, planowanie i prowadzenie eksperymentu, po umiejętność prezentowania i publikowania wyników. Uczestnik zdobędzie umiejętności zidentyfikowania i formułowania problemu badawczego przez analizę informacji i syntezę wiedzy, pozna zasady przygotowywania wniosków o finansowanie projektu badawczego lub propozycji inwestorskiej na prace rozwojowe, a także zapozna się ze strukturą publikacji naukowych i z technikami zrozumiałego przekazywania informacji.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	47	1.88
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	38	1.52
Razem	85	3.40 (3.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	45	

Część I

Inne godziny kontaktowe	2
Razem	47

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Projekt	Laboratorium: Przygotowanie planu eksperymentu i realizacja dla wybranych procesów z zakresu technologii elektroniki, wytwarzania przyrostowego, technologii nanokompozytów. Zapoznanie ze stanowiskami badawczymi w jednostce naukowej, w jednostce badawczo-rozwojowej i w dziale badawczo-rozwojowym MSP.
Projekt	Projekt: Opracowanie koncepcji projektu badawczego na podstawie stanu wiedzy ze źródeł literaturowych i patentów. Prezentacja wyników analizy literaturowej, wyników badań, opracowanie wniosku o finansowanie badań naukowych i przemysłowych.
Wykład	Wykład: Definiowanie problemu badawczego i waga odpowiedniej nomenklatury. Techniki stosowane do analizy problemów: metoda naukowa, metoda Feinmana, metoda sokratyczna. Poszukiwanie informacji w źródłach literaturowych (publikacje, patenty, doniesienia medialne), analiza informacji pod kątem wiarygodności i przydatności. Planowanie eksperymentu od strony merytorycznej, kompetencji zespołu, zasobów, harmonogramu i budżetu. Dokumentowanie i analiza wyników badań, wraz z dyskusją i wkładem w rozwój dziedziny naukowej. Upowszechnianie wyników badań: publikacje naukowe, prezentacje naukowe, plakaty konferencyjne, doniesienia medialne. Źródła finansowania prac badawczych w środowisku naukowym i przemysłowym. Przedstawienie struktury administracyjnej jednostek naukowych i badawczo-rozwojowych. Koncepcja open science.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	TB_W01
Opis	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu metod i narzędzi koniecznych do opracowania i przeprowadzenia eksperymentu badawczego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W03, AIR_IIST_K_W04
Metody weryfikacji	projekt
Umiejętności	
Kod efektu	TB_U01
Opis	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty badawcze Potrafi przeprowadzić analizę informacji literaturowej Potrafi wyciągnąć wnioski z wyników badań i je zaprezentować
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U03, AIR_IIST_K_U04
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	TB_K01
Opis	Potrafi współpracować z zespołem badawczym podczas planowania i przeprowadzenia eksperymentu badawczego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01, AIR_IIST_K_K04
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2022Z
Semestr	3

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Wykład	Łucja Dybowska-Sarapuk
Projekt	Łucja Dybowska-Sarapuk
Laboratorium	Łucja Dybowska-Sarapuk
Wykład	Łucja Dybowska-Sarapuk

06. Metody i techniki kształcenia

Projekt	.
Laboratorium	.
Wykład	.

07. Kryteria zaliczenia

Projekt	Ocena wniosku o finansowanie badań (40%), ocena projektu (30%), ocena realizacji eksperymentów laboratoryjnych (30%)
Laboratorium	Ocena wniosku o finansowanie badań (40%), ocena projektu (30%), ocena realizacji eksperymentów laboratoryjnych (30%)
Wykład	Ocena wniosku o finansowanie badań (40%), ocena projektu (30%), ocena realizacji eksperymentów laboratoryjnych (30%)

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	brak
-------------------	------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	www.nauka.gov.pl Korzyński M., Metodyka eksperymentu, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 2006 R. Zieliński, Planowanie eksperymentu, PWN, 2001
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-00T-MSP-3001
Nazwa przedmiotu	Pracownia tutorska
Wersja przedmiotu	2021L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S3-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Indywidualna praca tutora ze studentem prowadząca do realizacji pracy magisterskiej na najwyższym poziomie. Przygotowanie studenta do egzaminu dyplomowego. Kształtowanie umiejętności i nawyku samodzielnego zdobywania wiedzy. Kształtowanie zindywidualizowanej sylwetki absolwenta łączącej zainteresowania studenta i kompetencje tutora.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	60	2.40 (2.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	15	
Razem	45	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15	

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	Pracownia tutorska będzie pozwalała na planowe rozwijanie umiejętności oraz nadzorowanie kształcenia indywidualnego studenta prowadzące go do realizacji etapów pracy magisterskiej poprzez: - samodzielne przygotowanie i opracowanie tematów wybranych wspólnie z tutorem oraz ich prezentację i dyskusję, - realizację co najmniej jednego projektu związanego z pracą dyplomową z uwzględnieniem wykonania dokumentacji, - prezentację wykonanego przez siebie projektu dla grupy studentów i tutorów wraz z publiczną dyskusją osiągniętych wyników. Pracownia tutorska będzie realizowana poprzez dwa typy zajęć: - indywidualne spotkania z tutorem (15h), - spotkania seminaryjne w grupie z wieloma tutorami i studentami (15h).
---------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	PT_Ilst_W01
Opis	Zna zasady ochrony własności intelektualnej powstałej w wyniku realizacji pracy dyplomowej magisterskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W14
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kod efektu	PT_Ilst_W02
Opis	Zna aktualny stan techniki i tendencje rozwojowe dotyczące wybranej tematyki dyplomowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W12
Metody weryfikacji	zaliczenie
Umiejętności	
Kod efektu	PT_Ilst_U01
Opis	Umie opracować i przedstawić prezentacje ustne poparte materiałem ilustracyjnym na tematy związane z realizowaną pracą dyplomową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U02
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kod efektu	PT_Ilst_U02
Opis	Potrafi wykorzystać obcojęzyczne źródła informacji (w tym publikacje naukowe)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kod efektu	PT_Ilst_U03
Opis	Umie zaplanować i zrealizować samodzielny projekt, dokonać analizy uzyskanych wyników badań, opracować sprawozdanie prezentujące uzyskane rezultaty oraz dokonać właściwej ich interpretacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U03, AIR_IIST_K_U04
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	PT_Ilst_K01
Opis	Zna związek zagadnień opracowywanych w ramach pracy dyplomowej z ochroną środowiska naturalnego, warunkami pracy i rynkiem pracy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K02
Metody weryfikacji	ocena aktywności podczas zajęć zaliczenie
Kod efektu	PT_Ilst_K02

Część I

Opis	Zna możliwości dalszego kształcenia po uzyskaniu dyplomu magistra inżyniera na Wydziale Mechatroniki PW
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01, AIR_IIST_K_K03
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2022Z
Semestr	3

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Olga Iwasińska-Kowalska
Projekt	Anna Sibilska-Mroziewicz
Projekt	Daniel Janczak
Projekt	Roman Szewczyk
Projekt	Arkadiusz Winnicki
Projekt	Barbara Siemiątkowska
Projekt	Jakub Wierciak
Projekt	Michał Józwik
Projekt	Krzysztof Kukielka
Projekt	Sławomir Paško
Projekt	Szymon Cygan
Projekt	Anna Sztyber-Betley
Projekt	Marcin Słoma
Projekt	Paweł Wnuk

06. Metody i techniki kształcenia

Projekt	.
---------	---

07. Kryteria zaliczenia

Projekt	.Ocena indywidualnego projektu, zaangażowania i skuteczności studenta w rozwijanie własnych umiejętności, umiejętności dyskusji i obrony własnego stanowiska.
---------	---

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	brak
-------------------	------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Wskazana przez tutora
-----------------------	-----------------------

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-IP000-MSP-3999
Nazwa przedmiotu	Praca dyplomowa
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S3-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	20

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

Cel przedmiotu	Praca dyplomowa magisterska wykazuje także umiejętności studenta dotyczące korzystania z metod badawczych i analitycznych oraz umiejętność definiowania i rozwiązywania problemów z danej dziedziny.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	240.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	20	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	265	10.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	235	9.40
Razem	500	20.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	240
Inne godziny kontaktowe	25
Razem	265

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	235
---	-----

03. Treści kształcenia

Projekt	Tematy prac zatwierdzone przez dyrektora instytutu prowadzącego specjalność są podawane do wiadomości studentów poprzez umieszczenie ich na tablicach lub stronach internetowych dyplomującego zakładu.
---------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	PDM_W01

Część I

Opis	Ma wiedzę z zagadnień szczegółowych z zakresu automatyki i robotyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W04, AIR_IIST_K_W06, AIR_IIST_K_W10, AIR_IIST_K_W11, AIR_IIST_K_W12
Metody weryfikacji	ocena_pracy_dyplomowej
Kod efektu	PDM_W02
Opis	Zna podstawy matematyczne i fizyczne rozpatrywanych w ramach pracy zagadnień
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W01, AIR_IIST_K_W02
Metody weryfikacji	ocena_pracy_dyplomowej

Umiejętności

Kod efektu	PDM_U01
Opis	Umie przeprowadzić analizę stanu techniki w związku z opracowywanym zagadnieniem szczegółowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U04
Metody weryfikacji	ocena_pracy_dyplomowej
Kod efektu	PDM_U02
Opis	Potrafi opracować dokumentację zrealizowania złożonego zadania projektowego lub badawczego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U03
Metody weryfikacji	ocena_pracy_dyplomowej
Kod efektu	PDM_U03
Opis	Potrafi zaproponować oryginalne rozwiązanie złożonego zadania projektowego lub badawczego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U05, AIR_IIST_K_U14, AIR_IIST_K_U17
Metody weryfikacji	ocena_pracy_dyplomowej
Kod efektu	PDM_U04
Opis	Potrafi opracować i przedstawić syntetyczną prezentację na temat zrealizowanej pracy i jej wyników
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U02
Metody weryfikacji	ocena_pracy_dyplomowej

Kompetencje społeczne

Kod efektu	PDM_K01
Opis	Potrafi uwzględnić w zrealizowanym zadaniu aspekty pozatechniczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K02
Metody weryfikacji	ocena_pracy_dyplomowej
Kod efektu	PDM_K02
Opis	Potrafi zaplanować przebieg realizacji pracy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K03
Metody weryfikacji	ocena_pracy_dyplomowej

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2022Z
Semestr	3

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Olga Iwasińska-Kowalska
------------------------	-------------------------

06. Metody i techniki kształcenia

Część II

Projekt	.
---------	---

07. Kryteria zaliczenia

Projekt	Praca dyplomowa
---------	-----------------

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Wybór tematu pracy dyplomowej.
-------------------	--------------------------------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Wskazana przez opiekuna pracy dyplomowej
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0094
Nazwa przedmiotu	Alternative Manufacturing Technology
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	IP000-S3-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	-
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	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	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	60	2.40 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	W.: Fundamentals of Materials (and nanomaterials): Their Behavior and Manufacturing Properties, Mechanical Energy based processes (abrasive jet machining, water jet machining, ultrasonic), Electrical based processes (EDM, Wire Cut EDM, dielectric fluids), Chemical based processes (chemical and electrochemical machining, chemical milling, electromechanical grinding, etc.), Laser and plasma based processes, Fusion- and Solid-State Welding processes, Microassembly, Surface Treatments, Coatings, and Cleaning, Automation of Manufacturing Processes, Computer Aided Manufacturing.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	AMT_W01
Opis	Has in-depth, theoretically founded knowledge about the operation and construction of selected types of mechanical-electronic -IT systems and on the development trends of mechatronics and the latest developments in this area, including specific issues
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W03, AIR_IIST_K_W10
Metody weryfikacji	test

Umiejętności

Kod efektu	AMT_U01
Opis	Is able to integrate knowledge of mechanical, electronic and automation systems while formulating and solving engineering tasks.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U05, AIR_IIST_K_U12
Metody weryfikacji	test

Kompetencje społeczne

Kod efektu	AMT_K01
Opis	Knows and understands the non-technical aspects of engineering activities in the field of mechatronics, including its impact on the natural environment and the labor market
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01, AIR_IIST_K_K02
Metody weryfikacji	test

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2022Z
Semestr	3

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Wykład	Jerzy Szałapak
--------	----------------

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	.
--------	---

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Two tests during the lecture.
--------	-------------------------------

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Knowledge of basic material properties and manufacturing technologies
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Część II

Literatura podstawowa	Ruszaj A.: Niekonwencjonalne metody wytwarzania elementów maszyn i narzędzi. Wyd. IOS, Kraków, 1999 MacGeough J. A. i inni: Electroforming Process and Application to Micro/Macro Manufacturing. Annals of the CIRP, Vol. 50/2/2001, 499-514. 1. Kalpakjian, S. Schmid: Manufacturing Engineering & Technology (7th Edition). Pearson; 7 edition (April 11, 2013) Defense and Program-Unique Specifications Format and Content, 2 April 2008, Dept. of Defense
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0032
Nazwa przedmiotu	Detekcja promieniowania elektromagnetycznego
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S3-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	1

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

Cel przedmiotu	-
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	17	0.68
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	8	0.32
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	17

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	8
---	---

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Wstęp. Promieniowanie elektromagnetyczne. Dualizm korpuskularno-falowy. Generacja i właściwości promieniowania elektromagnetycznego. Podstawowe wielkości i jednostki radiometryczne i fotometryczne. Podstawy fizyczne detekcji promieniowania optycznego. Oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego z materią (propagacja, transmisja, odbicie, pochłanianie, rozpraszanie). Detektory biologiczne, chemiczne (fotograficzne), elektroniczne (termiczne i fotonowe). Parametry, kryteria oceny i osiągi detektorów. Szумы. Detektory termiczne. Termopary, detektory piroelektryczne, bolometry. Detektory fotonowe. Detektory fotoprzewodzące, fotowoltaiczne, fotoemisyjne. Detektory z supersieci i studni kwantowych. Układy chłodzenia detektorów. Układy kriogeniczne i elektryczne. Zaawansowane metody detekcji. Detekcja sygnałów wolnozmiennych przez uśrednianie w czasie. Detekcja fazoczuła. Detekcja z synchronicznym całkowaniem sygnału. Detekcja koherentna. Detektory polowe. PSD, fotolinijki, matryce detektorów. Rejestracja obrazu (skanowanie, przetworniki i wzmacniacze obrazu, matryce CCD, CMOS).
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	DPE_2st_W01
Opis	Znajomość mechanizmów oddziaływania z materią i detekcji promieniowania elektromagnetycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	DPE_2st_W02
Opis	Znajomość technik wytwarzania i właściwości mikro- i nanosystemów optoelektronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W03
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	DPE_2st_W03
Opis	Znajomość optoelektronicznych technik obrazowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W03, AIR_IIST_K_W12
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Kompetencje społeczne

Kod efektu	DPE_2st_K01
Opis	Ma świadomość udziału technik detekcji promieniowania w obszarze ochrony środowiska i kształtowania dobrostanu życia człowieka
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2022Z
Semestr	3

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Wykład	Leszek Wawrzyniuk
Wykład	Leszek Wawrzyniuk

06. Metody i techniki kształcenia

Część II

Wykład	.
--------	---

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Ocena z przedmiotu jest wystawiana na podstawie ocen z dwóch kolokwium
--------	--

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Kurs inżynierski lub licencjacki fizyki, podstawy elektrodynamiki i fizyki ciała stałego
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Bielecki Z., Rogalski A.: Detekcja sygnałów optycznych, WNT 2001 Booth K., Hill S.: Optoelektronika, WKŁ 2001 Handbook of Optoelectronics, edited by J. P. Dakin, R. G. W. Brown, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2017 Electro-optics handbook, edited by R. W. Waynant, M. N. Ediger, McGraw-Hill, 2000 Katalogi producentów źródeł, przetworników i detektorów
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0137
Nazwa przedmiotu	Diagnostyka procesów i maszyn
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S3-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	-
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	52	2.08 (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	20
---	----

03. Treści kształcenia

Laboratorium	Laboratoria / projekty <ol style="list-style-type: none"> Autodiagnostyka inteligentnych urządzeń obiektowych na wybranym przykładzie. Analiza diagnostyczna i projekt układu autodiagnostyki dla wybranego urządzenia.
--------------	--

Wykład Zagadnienia wstępne: Definicja diagnostyki, obszary diagnostyki technicznej. Pojęcia podstawowe, fazy diagnozowania, diagnostyka off-line i on-line, diagnostyka zdalna i lokalna (wbudowana). Diagnostyka w układach automatyki: diagnostyka systemu sterującego, obwodów regulacji, inteligentnych urządzeń polowych, procesu. Specyfika diagnostyki maszyn i procesów przemysłowych. Przyczyny i skutki stanów awaryjnych. Systemy alarmowe jako najprostsze systemy diagnozowania. Systemy diagnostyczne maszyn i dla procesów przemysłowych. **Cele zaawansowanej diagnostyki on-line:** Zapewnienie odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa w sensie safety. Rozpoznawanie cyberataków – bezpieczeństwo w sensie security. Wspomaganie decyzji operatorów w sytuacji nadmiaru alarmów. Podwyższenie niezawodności systemu, redukcja strat w stanach z uszkodzeniami. Realizacja układów sterowania tolerujących uszkodzenia. Prowadzenie nowoczesnej strategii utrzymania ruchu. **Koncepcje diagnozowania:** Klasyczne podejścia do diagnostyki procesów: system alarmowy - kontrola ograniczeń i trendów, diagnozowanie na podstawie alarmów, Zaawansowane podejścia do diagnostyki procesów: schematy generacji residuów, metody lokalizacji uszkodzeń, schemat diagnozowania na podstawie modeli we-wy, schemat diagnozowania na podstawie modeli we-uszk.-wy. Schematy diagnozowania maszyn. **Detekcja uszkodzeń:** charakterystyka podstawowych metod detekcji uszkodzeń i ich własności eksploatacyjnych: metody kontroli ograniczeń, metody analizy sygnałów (w tym sygnałów wibroakustycznych), zastosowanie modeli jakościowych, metody bazujące na modelach analitycznych, neuronowych i rozmytych procesów, metody podejmowania decyzji o wykryciu uszkodzenia. wykrywalność uszkodzeń i jej miary (DC, SFF). **Formy zapisu związku uszkodzenia – sygnały diagnostyczne:** Stopnie wiedzy o diagnozowanym obiekcie. Rodzaje sygnałów diagnostycznych. Metody pozyskiwania wiedzy o relacji uszkodzenia-symptom. Sposoby zapisu relacji uszkodzenia – symptomy. Rozróżnialność uszkodzeń – metody jej kształtowania. **Lokalizacja uszkodzeń:** Podstawowe metody lokalizacji uszkodzeń: metody klasyfikacji, metody wnioskowania automatycznego, zakresy ich aplikacji. Metody klasyfikacji – jakość klasyfikacji. Lokalizacja uszkodzeń na podstawie binarnej macierzy diagnostycznej. Lokalizacja uszkodzeń na podstawie systemu informacyjnego. Porównanie podejść na przykładzie diagnostyki prostego obiektu (zespół zbiorników). Zastosowanie logiki rozmytej do lokalizacji uszkodzeń. **Diagnostyka na podstawie modeli uwzględniających wpływ uszkodzeń:** Koncepcja residuów strukturalnych, kierunkowych i sekwencyjnych. **Diagnostyka procesów:** Praktyczne problemy diagnozowania: problem uszkodzeń wielokrotnych i dynamiki powstawania symptomów, problem zmienności struktury systemu, dekompozycja obiektu i diagnozowanie zdecentralizowane, odporność systemu diagnostycznego. **Diagnostyka maszyn:** cechy sygnałów wibroakustycznych, selekcja cech sygnałów, pomiary w diagnostyce wibroakustycznej, ocena stanu maszyn z wykorzystaniem metod wibroakustycznych. Systemy monitorowania stanu maszyn.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I	
Kod efektu	WDPiM_Ilist_W01
Opis	Ma rozszerzoną wiedzę na temat diagnostyki procesów i maszyn
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W10, AIR_IIST_K_W12
Metody weryfikacji	zaliczenie
Umiejętności	
Kod efektu	DPiM_Ilist_U01
Opis	Potrafi projektować systemy zaawansowanej diagnostyki procesów i maszyn
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U04
Metody weryfikacji	projekt
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	DPiM_Ilist_K01
Opis	Zna i rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej w obszarze automatyki i robotyki; a w szczególności wpływa na środowisko i w związku z tym jest świadom odpowiedzialności podejmowanych decyzji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K02
Metody weryfikacji	projekt
Część II	
04. Rok i semestr studiów	
Rok	2022Z
Semestr	3
05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia	
Koordynator przedmiotu	Jan Kościelny
06. Metody i techniki kształcenia	
Laboratorium	.
Wykład	.
07. Kryteria zaliczenia	
Laboratorium	Zaliczenie wykładu na podstawie sprawdzianu/rozmowy podczas zajęć laboratoryjnych. Zaliczenie poprawnego wykonania wybranych ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczenie na podstawie oceny jakości wykonanego projektu.
Wykład	Zaliczenie wykładu na podstawie sprawdzianu/rozmowy podczas zajęć laboratoryjnych. Zaliczenie poprawnego wykonania wybranych ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczenie na podstawie oceny jakości wykonanego projektu.
08. Wymagania wstępne	
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych zagadnień z automatyki i informatyki.
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	Kościelny J.M.: Diagnostyka zautomatyzowanych procesów przemysłowych. Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, Warszawa 2015. Korbicz J., Kościelny J.M., Kowalczyk Z., Cholewa W.: Diagnostyka procesów. Modele, metody sztucznej inteligencji, zastosowania. WNT, Warszawa 2002. Cempel Cz.: Diagnostyka wibroakustyczna maszyn, PWN 1989 Niziński St., Michalski R.: Diagnostyka obiektów Technicznych. Biblioteka Problemów Eksploatacji, Warszawa-Bydgoszcz-Radom 2002.

Część II

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0141
Nazwa przedmiotu	Identyfikacja układów dynamicznych
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S3-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Znajomość zasad tworzenia modeli parametrycznych, samodzielne wyznaczanie modeli procesów, umiejętność weryfikacji modelu, modelowanie pracy układów zamkniętych i dobór algorytmów regulacji, korzystanie ze specjalizowanych pakietów obliczeniowych
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	20.00 h
Laboratorium	6.00 h
Projekt	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	34	1.36
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	21	0.84
Razem	55	2.20 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>Treści kształcenia Wprowadzenie, identyfikacji a modelowanie, błąd modelu, wskaźniki oceny modeli stosowane przy identyfikacji, modele dla: optymalizacji pracy układu, badania zachowań dynamicznych, syntezy algorytmu sterowania, diagnostyki, soft-pomiaru, predykcji. Modele różniczkowe, transmitancje operatorowe, modele z czasem dyskretnym, wzajemne przekształcenia, modele rozmyte, modele wielowymiarowe i ich konstrukcja z modelicząstkowych, modele sieciowe. Pobudzenie układów wymuszeniami deterministycznymi i określenia ich dynamiki, przykład – model małego silnika DC i hamulca, pobudzenie PRBS, możliwości oceny dynamiki układu w zależności od pobudzenia, twierdzenie Shannona, o splocie, identyfikowalność układów. Modele obiektów inercyjnych, oscylacyjnych, model PT3, model Strejca, model o stopniowanych stałych czasowych, wyznaczanie modeli na podstawie deterministycznych eksperymentów czynnych. Transmitancja dyskretna i równania różnicowe, modele ARMA, MA, ARMAX, modele rozmyte, właściwości układów stabilnych i ich wykorzystanie do weryfikacji modeli, przykłady modeli dla układów: siłownik, silnik DC, hamulec, przepływowy wymiennik ciepła. Wskaźniki oceny modelu, estymatory modeli (LS, GLS, IVA, ML), metody oszacowań on-line, weryfikacja modelu, właściwości oszacowań, identyfikowalność modelu, określenie struktury modelu, wskaźniki weryfikacji, weryfikacja krzyżowa. Wyznaczanie modeli w formie SSN, wybrane aspekty obliczeń i weryfikacji tych modeli. Statistica, Model Identification, IDCAD, MIDforD. Omówienie możliwości wybranych pakietów, przykłady zastosowań. Współpraca modeli MIDforD z pakietem PExSim. Wprowadzenie, identyfikacji a modelowanie, błąd modelu, wskaźniki oceny modeli stosowane przy identyfikacji, modele dla: optymalizacji pracy układu, badania zachowań dynamicznych, syntezy algorytmu sterowania, diagnostyki, soft-pomiaru, predykcji</p>
--------	---

Część I

Projekt	<p>Treści kształcenia Wprowadzenie, identyfikacji a modelowanie, błąd modelu, wskaźniki oceny modeli stosowane przy identyfikacji, modele dla: optymalizacji pracy układu, badania zachowań dynamicznych, syntezy algorytmu sterowania, diagnostyki, soft-pomiaru, predykcji. Modele różniczkowe, transmitancje operatorowe, modele z czasem dyskretnym, wzajemne przekształcenia, modele rozmyte, modele wielowymiarowe i ich konstrukcja z modelicząstkowych, modele sieciowe. Pobudzenie układów wymuszeniami deterministycznymi i określenia ich dynamiki, przykład – model małego silnika DC i hamulca, pobudzenie PRBS, możliwości oceny dynamiki układu w zależności od pobudzenia, twierdzenie Shannona, o splocie, identyfikowalność układów. Modele obiektów inercyjnych, oscylacyjnych, model PT3, model Strejca, model o stopniowanych stałych czasowych, wyznaczanie modeli na podstawie deterministycznych eksperymentów czynnych. Transmitancja dyskretna i równania różnicowe, modele ARMA, MA, ARMAX, modele rozmyte, właściwości układów stabilnych i ich wykorzystanie do weryfikacji modeli, przykłady modeli dla układów: siłownik, silnik DC, hamulec, przepływowy wymiennik ciepła. Wskaźniki oceny modelu, estymatory modeli (LS, GLS, IVA, ML), metody oszacowań on-line, weryfikacja modelu, właściwości oszacowań, identyfikowalność modelu, określenie struktury modelu, wskaźniki weryfikacji, weryfikacja krzyżowa. Wyznaczanie modeli w formie SSN, wybrane aspekty obliczeń i weryfikacji tych modeli. Statistica, Model Identification, IDCAD, MIDforD. Omówienie możliwości wybranych pakietów, przykłady zastosowań. Współpraca modeli MIDforD z pakietem PExSim. Wprowadzenie, identyfikacji a modelowanie, błąd modelu, wskaźniki oceny modeli stosowane przy identyfikacji, modele dla: optymalizacji pracy układu, badania zachowań dynamicznych, syntezy algorytmu sterowania, diagnostyki, soft-pomiaru, predykcji</p>
---------	---

Część I

Laboratorium	<p>Treści kształcenia Wprowadzenie, identyfikacji a modelowanie, błąd modelu, wskaźniki oceny modeli stosowane przy identyfikacji, modele dla: optymalizacji pracy układu, badania zachowań dynamicznych, syntezy algorytmu sterowania, diagnostyki, soft-pomiaru, predykcji. Modele różniczkowe, transmitancje operatorowe, modele z czasem dyskretnym, wzajemne przekształcenia, modele rozmyte, modele wielowymiarowe i ich konstrukcja z modelicząstkowych, modele sieciowe. Pobudzenie układów wymuszeniami deterministycznymi i określenia ich dynamiki, przykład – model małego silnika DC i hamulca, pobudzenie PRBS, możliwości oceny dynamiki układu w zależności od pobudzenia, twierdzenie Shannona, o splocie, identyfikowalność układów. Modele obiektów inercyjnych, oscylacyjnych, model PT3, model Strejca, model o stopniowanych stałych czasowych, wyznaczanie modeli na podstawie deterministycznych eksperymentów czynnych. Transmitancja dyskretna i równania różnicowe, modele ARMA, MA, ARMAX, modele rozmyte, właściwości układów stabilnych i ich wykorzystanie do weryfikacji modeli, przykłady modeli dla układów: siłownik, silnik DC, hamulec, przepływowy wymiennik ciepła. Wskaźniki oceny modelu, estymatory modeli (LS, GLS, IVA, ML), metody oszacowań on-line, weryfikacja modelu, właściwości oszacowań, identyfikowalność modelu, określenie struktury modelu, wskaźniki weryfikacji, weryfikacja krzyżowa. Wyznaczanie modeli w formie SSN, wybrane aspekty obliczeń i weryfikacji tych modeli. Statistica, Model Identification, IDCAD, MIDforD. Omówienie możliwości wybranych pakietów, przykłady zastosowań. Współpraca modeli MIDforD z pakietem PExSim. Wprowadzenie, identyfikacji a modelowanie, błąd modelu, wskaźniki oceny modeli stosowane przy identyfikacji, modele dla: optymalizacji pracy układu, badania zachowań dynamicznych, syntezy algorytmu sterowania, diagnostyki, soft-pomiaru, predykcji</p>
--------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	IUDm_W01
Opis	Analizuje i ocenia wstępne reakcje procesu na podstawie prostych eksperymentów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W06, AIR_IIST_K_W07
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	IUDm_W02
Opis	Potrafi zastosować pakiety obliczeniowe do wyznaczania modeli dynamicznych liniowych, nieliniowych, rozmytych oraz neuronowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W01, AIR_IIST_K_W06, AIR_IIST_K_W09
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Kod efektu	IUDm_W03
Opis	Potrafi zinterpretować jakość dostępnych danych pomiarowych do prowadzenia identyfikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W07, AIR_IIST_K_W08
Metody weryfikacji	projekt
Umiejętności	
Kod efektu	IUDm_U01

Część I

Opis	Potrafi dokonać identyfikacji parametrycznej dynamiki procesu na podstawie posiadanych danych pomiarowych w celu wyznaczenia modelu dla projektowania regulatora, prowadzenia predykcji lub soft-pomiaru
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U03, AIR_IIST_K_U09
Metody weryfikacji	projekt

Kompetencje społeczne

Kod efektu	IUDm_K01
Opis	Pracuje w zespole i przedstawia wyniki w formie akceptowalnej dla odbiorcy instalacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K03, AIR_IIST_K_K04
Metody weryfikacji	projekt

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2022Z
Semestr	3

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Krzysztof Janiszowski
------------------------	-----------------------

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	.
Projekt	.
Laboratorium	.

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Sprawdzenie wyników projektu, zaliczenie przedmiotu w postaci egzaminu
Projekt	Sprawdzenie wyników projektu, zaliczenie przedmiotu w postaci egzaminu
Laboratorium	Sprawdzenie wyników projektu, zaliczenie przedmiotu w postaci egzaminu

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość: reprezentacji Laplace'a, transmitancji układów liniowych, podstawy teorii sygnałów, modelowania i symulacji
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Janiszowski K.: Podstawy wyznaczania opisu i sterowania obiektów dynamicznych, WPW 1991, Janiszowski K.: Identyfikacja modeli parametrycznych w przykładach, EXIT 2004, Bielińska E. : Identyfikacja procesów, WPS, 2002, Stoica P., Soderström T.: Identyfikacja procesów dynamicznych, WNT, 1998,
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0006
Nazwa przedmiotu	Innowacje
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S3-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Celem zajęć jest pobudzenie w odbiorcach chęci tworzenia innowacji technologicznych i usługowych. Zapoznanie studentów z innowacyjnym podejściem do projektu i wyrobu
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	60	2.40 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Ogólne zagadnienia dotyczące innowacji w nauce i przemyśle. Metodologie projektowe: TRIZ, Design Thinking, Project Based Work. Rodzaje własności intelektualnej, sposoby ich ochrony i koszty z tym związane, przykłady rozwiązań innowacyjnych patentowalnych i niepatentowalnych, zagrożenia związane z naruszaniem praw własności innych podmiotów. Przygotowanie planów realizacji, ich weryfikacja, praca w stresie i umiejętności prototypowania. Przedstawienie procesów myślenia twórczego jakie związane są z kreowaniem wyniku projektu i opisanie modeli organizacji pracy pozwalających na najefektywniejsze osiągnięcie celu. Zaprojektowanie nowatorskiego urządzenia w oparciu o wiedzę na temat zapotrzebowania rynku/odbiorcy, wraz z budową prototypu. Zarządzanie ryzykiem i techniki minimalizowania porażki przy podejmowaniu decyzji bazujących na danych niepełnych. Budowanie zespołów projektowych, tworzenie hierarchii dowodzenia i nadzoru nad zespołami projektowymi. Strategiczne zarządzanie projektem. Podstawowe informacje dotyczące tworzenia spójnego planu biznesowego na realizację zaproponowanego projektu rozwiązania innowacyjnego.
Projekt	Ogólne zagadnienia dotyczące innowacji w nauce i przemyśle. Metodologie projektowe: TRIZ, Design Thinking, Project Based Work. Rodzaje własności intelektualnej, sposoby ich ochrony i koszty z tym związane, przykłady rozwiązań innowacyjnych patentowalnych i niepatentowalnych, zagrożenia związane z naruszaniem praw własności innych podmiotów. Przygotowanie planów realizacji, ich weryfikacja, praca w stresie i umiejętności prototypowania. Przedstawienie procesów myślenia twórczego jakie związane są z kreowaniem wyniku projektu i opisanie modeli organizacji pracy pozwalających na najefektywniejsze osiągnięcie celu. Zaprojektowanie nowatorskiego urządzenia w oparciu o wiedzę na temat zapotrzebowania rynku/odbiorcy, wraz z budową prototypu. Zarządzanie ryzykiem i techniki minimalizowania porażki przy podejmowaniu decyzji bazujących na danych niepełnych. Budowanie zespołów projektowych, tworzenie hierarchii dowodzenia i nadzoru nad zespołami projektowymi. Strategiczne zarządzanie projektem. Podstawowe informacje dotyczące tworzenia spójnego planu biznesowego na realizację zaproponowanego projektu rozwiązania innowacyjnego.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	INN_W01
Opis	Ma wiedzę na temat projektowania innowacyjnych rozwiązań technologicznych i usług
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W03, AIR_IIST_K_W12, AIR_IIST_K_W13, AIR_IIST_K_W14
Metody weryfikacji	projekt

Umiejętności

Kod efektu	INN_U01
Opis	Potrafi organizować pracę zespołu projektowane, zarządzać przedsięwzięciem projektowym, analizować ryzyko realizacji i maksymalizować efekty pracy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U02, AIR_IIST_K_U03, AIR_IIST_K_U04, AIR_IIST_K_U05

Część I

Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	INN_K01
Opis	Ma świadomość potrzeby stosowania najnowszych rozwiązań technicznych w celu optymalizacji wydajności pracy na liniach technologicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01, AIR_IIST_K_K02, AIR_IIST_K_K03, AIR_IIST_K_K04
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2022Z
Semestr	3

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Wykład	Marcin Słoma
Projekt	Marcin Słoma
Wykład	Marcin Słoma

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	.
Projekt	.

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Ocena aktywności na ćwiczeniach audytoryjnych (50%), ocena przygotowanych projektów (50%).
Projekt	Ocena aktywności na ćwiczeniach audytoryjnych (50%), ocena przygotowanych projektów (50%).

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Podstawy przedsiębiorczości, Podstawy mikro- i makroekonomii
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Crosing the chasm, Geoffrey A. Moore, 1991 The Startup Owners Manual, Steve Blank, Bob Dorf, 2012 Bussines model generation, Alexander Osterwalder, Yves Pigneur, 2010 Stanford University Entrepreneurship Corner, http://ecorner.stanford.edu/
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0033
Nazwa przedmiotu	Innowacyjne materiały
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S3-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Znajomość nowych materiałów, ich właściwości oraz możliwych zastosowań. Umiejętność przygotowywania projektów naukowych bazujących na nowych materiałach. Atrakcyjne przedstawianie nowatorskich pomysłów.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	60	2.40 (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	28
---	----

03. Treści kształcenia

Część I	
Projekt	Zadanie do wykonania w postaci zaproponowania innowacyjnego rozwiązania z wykorzystaniem omówionych na wykładzie materiałów. Rozwiązanie takie powinno zostać poparte analizą literaturową oraz powinno spełniać kryteria przedstawione przez prowadzącego. Wymagania obejmują realność wykonania pomysłu, przedstawienie niezbędnego procesu wytwarzania oraz innowacyjność pomysłu
Wykład	Ciekłe kryształy, fazy nematyczna, smektyczna i heksatyczna. Działanie wyświetlaczy LCD. Materiały nanowęglowe- wytwarzanie i właściwości. Materiały biomimiczne. Maszyny molekularne. Materiały dla fotowoltaiki- złącze p-n, fotowoltaika molekularna. Kryształy fotoniczne. Metamateriały. Przedstawienie materiałów, ich właściwości i aktualnych zastosowań. Kolokwium zaliczeniowe

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	INMA_2st_W01
Opis	Zna innowacyjne materiały, ich właściwości i zastosowanie dla rozwoju technologii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W10
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	INMA_2st_U02
Opis	Potrafi zaproponować innowacyjne rozwiązanie w postaci projektu, poparte wiedzą literaturową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U03
Metody weryfikacji	projekt
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	INMA_2st_K01
Opis	Zna realia pracy naukowej, rozumie konieczność poszukiwania nowych, ciekawych rozwiązań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne projekt

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2022Z
Semestr	3

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Wykład	Sandra Lepak-Kuc
Projekt	Sandra Lepak-Kuc
Wykład	Sandra Lepak-Kuc

06. Metody i techniki kształcenia

Projekt	.
Wykład	.

07. Kryteria zaliczenia

Projekt	Kolokwium z treści wykładowych (50%), Ocena z projektu (50%)
---------	--

Część II

Wykład	Kolokwium z treści wykładowych (50%), Ocena z projektu (50%)
--------	--

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	-
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	The Chemistry of Nanomaterials: Synthesis, Properties and Applications by C. N. R. Rao, Achim Müller, A. K. Cheetham Wiley-VCH Verlag 2005 Photonic Crystals“, J.D. Joannopoulos, R.D. Meade, J.N. Winn, Princeton University Press Theory and Phenomena of Metamaterials by Filippo Capolino, CRC press, 2009
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0116
Nazwa przedmiotu	Interfejsy www w przemyśle
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S3-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Zdobycie wiedzy z zakresu projektowania, implementacji i wdrażania dedykowanych systemów www dla przemysłu. Import danych z zewnętrznych baz danych, komunikacja z systemami udostępniającymi interfejsy typu webservices / json.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	60	2.40 (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	28
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Systemy www – charakterystyka i ograniczenia. Protokół transportowy HTTP i jego cechy, Bezstanowość komunikacji www, techniki zaradcze. Ciasteczka, przechowywanie informacji po stronie klienta. Rozszerzenia i uzupełnienia protokołu HTTP – szyfrowanie, WebSockets, itp. Typy aplikacji www, responsywność, aplikacje REST, mikroserwisy. Język opisu wyglądu strony – HTML. Arkusze stylów CSS. Nowa wersja języka HTML – możliwości. Bootstrap. Programowanie zadań po stronie przeglądarki – język JavaScript. Frameworki JS – opis istniejących, dokładniejsza prezentacja AngularJS. Bazy danych w aplikacjach www – wykorzystywane technologie. MySQL oraz Mongo – opis dokładny. Programowanie zadań po stronie serwera – wybrane języki programowania. PHP – geneza, możliwości, wersje, składnia. Programowanie obiektowe przy wykorzystaniu PHP – klasy i obiekty, czas życia. Systemy szablonów PHP – przykład SMARTY. Komunikacja z bazami danych. Pobieranie danych z zewnętrznych systemów – wykorzystanie po stronie PHP wywołań webservice / JSON, pobieranie danych z systemów produkcyjnych. Frameworki PHP – przykład Zend Framework. Wdrażanie aplikacji www – serwer Apache. NodeJS jako alternatywne środowisko budowy części serwerowej aplikacji. Środowisko uruchomieniowe, serwisy, szablony, przepływ sterowania w programie. Stanowość vs bezstanowość. Wywołania asynchroniczne.
Laboratorium	Projekt – budowa wybranej aplikacji w zespołach 2 osobowych.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	IWP_W01
Opis	Ma pogłębioną wiedzę na temat prezentacji i dystrybucji informacji o stanie urządzeń i procesów przy pomocy współczesnych systemów www
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W10
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	IWP_U01
Opis	Potrafi zaprojektować i wdrożyć system dostępny poprzez internet przy wykorzystaniu wybranej techniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U14
Metody weryfikacji	projekt
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	IWP_K01
Opis	Potrafi samodzielnie wybrać technologię wykonania konkretnego zadania kierując się wytycznymi projektowymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K03
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	IWP_K02
Opis	Potrafi przygotować oprogramowanie w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K04
Metody weryfikacji	projekt

Część II

04. Rok i semestr studiów

Część II

Rok	2022Z
Semestr	3

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Wykład	Paweł Wnuk
Wykład	Paweł Wnuk
Laboratorium	Paweł Wnuk

06. Metody i techniki kształcenia

Laboratorium	.
Wykład	.

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Zaliczenie na podstawie projektu (60%) oraz dwóch kolokwii (po 20%).
Laboratorium	Zaliczenie na podstawie projektu (60%) oraz dwóch kolokwii (po 20%).

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Umiejętność programowania w wybranym języku programowania, znajomość podstaw sieci komputerowych
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none">1. Dayley: Node.js MongoDB, AngularJS Kompendium wiedzy, Helion2. Radford: Projektowanie nowoczesnych aplikacji sieciowych z użyciem AngularJS i Bootstrap-a, Helion3. Matt Zandstra PHP. Obiekty, wzorce, narzędzia W. Gajda Zend Framework od podstaw. Wykorzystaj gotowe rozwiązania, Helion
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0027
Nazwa przedmiotu	Mikro/nanotechnika
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S3-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Zapoznanie się z podstawami mikro/nanotechniki, stanem techniki budowy mikro/nanosystemów, zaawansowanymi technikami badawczymi w zakresie mikro/nanotechniki, perspektywami rozwoju mikro/nanotechniki.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	60	2.40 (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	28
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Pojęcie mikro/nanotechniki, geneza mikro/nanotechniki, definicje, systematyka, dwa podejścia w nanotechnice : Taniguchi i Drexler, bottom-down i bottom-up, sytuacja na świecie , trendy rozwojowe, znaczenie mikro/nanotechniki. Zagadnienia materiałowe , fulereny, nanorurki, polimery, nanokompozyty w mikro/nanotechnice, techniki wytwarzania , mikro/nanomachining, mikro/nanopatterning. Problemy skali, architektura mikro/nanosystemów, projektowanie i konstruowanie , problemy konstrukcyjne urządzeń molekularnych. Mikro/nanourządzenia (MEMS/ NEMS) i ich zastosowania Podstawy adaptroniki i biomimetyki, mikro/nanostruktury biologiczne, nanosilniki biologiczne obrotowe i liniowe. Podstawowe urządzenia do badań w skali mikro/nano: STM/AFM, nanoindentery, inne urządzenia badawcze, zastosowania. Zastosowania mikro/nanourządzeń w życiu codziennym, w technikach badawczych, militarne i kosmiczne, w technice medycznej, w przemyśle, motoryzacji itp., trendy rozwojowe
Laboratorium	Laboratorium: narzędzia i środowisko badawcze mikro/nanotechniki. Praca czystego laboratorium w zastosowaniach do badań w skali mikro/nano. Zapoznanie się z procedurami panującymi w czystym laboratorium. Uczestnictwo w prowadzonych badaniach nanomechanicznych i nanotrybologicznych z zastosowaniem AFM i nanoindentera oraz przełożenie nanotrybologii do trybologii. Poznanie sprzętu podstawowego do badań w skali nano np: skaningowego mikroskopu tunelowego (STM) mikroskopu sił atomowych (AFM) nanoindentera mikroskopu elektronowego mikroskopu transmisyjnego stanowisk specjalistycznych do badań: tarcowych energii powierzchniowej Zapoznanie z metodami wytwarzania w skali mikro/nano jak osadzanie z fazy gazowej (PVD / CVD)

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	MNT_2st_W01
Opis	Zna i rozumie podstawowe techniki wytwarzania mikro-elektro mechanicznych systemów (MEMS) i ich zastosowanie, zna i rozumie techniki badań urządzeń oraz materiałów w skali mikro i nanometrowej, zna i rozumie techniki wspomagające projektowanie urządzeń w skali mikro i nanometrowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W02, AIR_IIST_K_W03, AIR_IIST_K_W04, AIR_IIST_K_W05, AIR_IIST_K_W08, AIR_IIST_K_W14
Metody weryfikacji	zaliczenie:Zaliczenie egzaminu z materiału omawianego na wykładzie Obecność oraz test podsumowujący poszczególne laboratoria
Umiejętności	
Kod efektu	MNT_2st_U01
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego samorozwoju w zakresie nowych technik wytwarzania i nowych materiałów oraz doszkalania się w zakresie ciągle rozwijających się narzędzi informatycznych wspomagających proces projektowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U05
Metody weryfikacji	zaliczenie:Zaliczenie egzaminu z materiału omawianego na wykładzie Obecność oraz test podsumowujący poszczególne laboratoria
Kod efektu	MNT_2st_U02

Część I

Opis	Potrafi dobrać właściwą ścieżkę technologiczną i zaproponować właściwą sekwencję procesów technologicznych , potrafi dobrać właściwe procesy diagnostyczne w skali mikro i nanometrowej , potrafi zaprojektować ścieżkę wytwórczą MEMS od pomysłu do produktu finalnego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U05
Metody weryfikacji	zaliczenie:Zaliczenie egzaminu z materiału omawianego na wykładzie Obecność oraz test podsumowujący poszczególne laboratoria

Kompetencje społeczne

Kod efektu	MNT_2st_K01
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego samorozwoju w zakresie nowych technik wytwarzania i nowych materiałów oraz doszkalania się w zakresie ciągle rozwijających się narzędzi informatycznych wspomagających proces projektowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01, AIR_IIST_K_K02, AIR_IIST_K_K03
Metody weryfikacji	zaliczenie:Zaliczenie egzaminu z materiału omawianego na wykładzie Obecność oraz test podsumowujący poszczególne laboratoria

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2022Z
Semestr	3

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Wykład	Magdalena Ekwińska
Laboratorium	Marcin Michałowski
Wykład	Magdalena Ekwińska
Laboratorium	Magdalena Ekwińska

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	.
Laboratorium	.

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	egzamin (50%), ocena z laboratorium (50%)
Laboratorium	egzamin (50%), ocena z laboratorium (50%)

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Fizyka, wiedza o materiałach, podstawy konstrukcji i technologii miniaturowych urządzeń mechanicznych i elektromechanicznych
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Część II

Literatura podstawowa	Schulte J (ed), Nanotechnology, J.Wiley, Chichester 2005 Koehler M., Fritzsche W., Nanotechnology – An Introduction to Nanostructuring Techniques, J.Wiley-VCH, Weinheim 2004 Bhushan B. (ed), Springer Handbook of Nanotechnology, Springer Verlag, Berlin 2004 Przygocki W., Włochowicz A., Fulereny i nanorurki, WNT, Warszawa, 2001 Taniguchi N. (ed), Nanotechnology, Oxford University Press, Oxford 1996 Drexler E.K., Nanosystems – Molecular Machinery, Manufacturing and Computation, J.Wiley, New York 1992 Kelsall R.W., Hamley I.W., Geoghegan M. (red), Nanotechnologie , PWN, Warszawa 2009 Kurzydłowski K., Lewandowska M. (red), Nanomateriały inżynierskie konstrukcyjne i funkcjonalne, PWN, Warszawa 2010
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0097
Nazwa przedmiotu	Nowoczesne metody sztucznej inteligencji w robotyce
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S3-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	5

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

Cel przedmiotu	Zdobycie wiedzy z zakresu zastosowania
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	64	2.56
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	86	3.44
Razem	150	6.00 (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	86
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none">1. Robot jako system agentowy, definicja agenta, budowa agenta, rodzaje sytemów agentowych.2. Metody zdobywania wiedzy, reprezentacja wiedzy, analiza wiedzy3. Agent uczący się, metody uczenia pod nadzorem, uczenie bez nadzoru, uczenie ze wzmocnieniem4. Agent logiczny logika pierwszego rzędów i predykatów w rozwiązywaniu problemów5. Agent probabilistyczny, filtry histogramowe, algorytm Viterbiego6. Planowanie akcji7. Rozwiązywanie zadań przez przeszukiwanie8. Metody głębokiego uczenia9. Jak programujemy samochód autonomiczny?10. Podział systemów nawigacyjnych, wykorzystanie semantyki w nawigacji robotów mobilnych.
Laboratorium	<ol style="list-style-type: none">1. Robot jako system agentowy, definicja agenta, budowa agenta, rodzaje sytemów agentowych.2. Metody zdobywania wiedzy, reprezentacja wiedzy, analiza wiedzy3. Agent uczący się, metody uczenia pod nadzorem, uczenie bez nadzoru, uczenie ze wzmocnieniem4. Agent logiczny logika pierwszego rzędów i predykatów w rozwiązywaniu problemów5. Agent probabilistyczny, filtry histogramowe, algorytm Viterbiego6. Planowanie akcji7. Rozwiązywanie zadań przez przeszukiwanie8. Metody głębokiego uczenia9. Jak programujemy samochód autonomiczny?10. Podział systemów nawigacyjnych, wykorzystanie semantyki w nawigacji robotów mobilnych.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	NSIRM_W01
Opis	Zna i rozumie zaawansowane metody sztucznej inteligencji stosowane w projektowaniu układów i systemów wykorzystywanych w automatyce i robotyce
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W09
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Umiejętności	
Kod efektu	NSIRM_U01
Opis	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najnowszych osiągnięciach w zakresie automatyki i robotyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U12
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	NSIRM_K01
Opis	Rozumie rolę wiedzy we współczesnym społeczeństwie; jest świadom potrzeby uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2022Z
Semestr	3

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Wykład	Barbara Siemiątkowska
Wykład	Barbara Siemiątkowska
Laboratorium	Barbara Siemiątkowska
Laboratorium	Piotr Duszak

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	.
Laboratorium	.

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Egzamin.] Zaliczenie na podstawie oceny jakości wykonanego projektu
Laboratorium	Egzamin.] Zaliczenie na podstawie oceny jakości wykonanego projektu

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych zagadnień z robotyki i informatyki.
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	D/U
-----------------------	-----

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0047
Nazwa przedmiotu	Podstawy Machine Learning w R
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S3-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Znajomość podstawowych metod Machine Learning i umiejętność ich implementacji w języku R w celu analizy danych i rozwiązywania problemów inżynierskich
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	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

Projekt	Proces Data Science Regresja a klasyfikacja Przygotowanie danych Exploratory Data Analysis Grupowanie Walidacja krzyżowa Modelowanie liniowe i uogólnione Drzewa decyzyjne Bagging – lasy losowe Boosting – GBM Support Vector Machines Sztuczne Sieci Neuronowe Modele zespołowe Walidacja modeli
---------	--

Część I	
Wykład	Proces Data Science Regresja a klasyfikacja Przygotowanie danych Exploratory Data Analysis Grupowanie Walidacja krzyżowa Modelowanie liniowe i uogólnione Drzewa decyzyjne Bagging – lasy losowe Boosting – GBM Support Vector Machines Sztuczne Sieci Neuronowe Modele zespołowe Walidacja modeli

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	MLR_2st_W01
Opis	Wiedza na temat podstawowych metod uczenia maszynowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W01
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne projekt
Kod efektu	MLR_2st_W02
Opis	Wiedza na temat sposobów implementacji metod uczenia maszynowego w języku R
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W09
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne projekt

Umiejętności	
Kod efektu	MLR_2st_U01
Opis	Potrafi zaprogramować w języku R konkretny ciąg operacji implementujących proces uczenia maszynowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U07
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne projekt
Kod efektu	MLR_2st_U02
Opis	Potrafi zaproponować schemat operacji wstępnych, modelowania oraz weryfikacji końcowej, opartych o uczenie maszynowe, w celu rozwiązania konkretnego problemu inżyniersko-obliczeniowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U13
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne projekt

Kompetencje społeczne	
Kod efektu	MLR_2st_K01
Opis	Ma świadomość pozyskanej wiedzy i umiejętności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne projekt

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2022Z
Semestr	3

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Wykład	Marcel Młyńczak
Wykład	Marcel Młyńczak
Projekt	Marcel Młyńczak

06. Metody i techniki kształcenia

Część II

Projekt	.
Wykład	.

07. Kryteria zaliczenia

Projekt	Ocena końcowa z przedmiotu jest sumą oceny z kolokwium teoretycznego (40%) oraz z oceny realizacji projektu (60%).
Wykład	Ocena końcowa z przedmiotu jest sumą oceny z kolokwium teoretycznego (40%) oraz z oceny realizacji projektu (60%).

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu: Programowania, Statystyki, Rachunku Prawdopodobieństwa; Zaliczenie przedmiotu: Programowanie w środowisku obliczeniowym R
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<p>Przemysław Biecek, „Przewodnik po pakiecie R”, Oficyna Wydawnicza GIS, 2008</p> <ul style="list-style-type: none">• Specjalizacja Data Science na portalu Coursera – John Hopkins University [https://www.coursera.org/specializations/jhu-data-science]• Dokumentacja pakietu „caret” [http://topepo.github.io/caret/index.html]
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0152
Nazwa przedmiotu	Podstawy obliczeń inżynierskich z wykorzystaniem Metody Elementów Skończonych
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S3-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Wprowadzenie do metody elementów skończonych oraz jej zastosowań w analizach prostych konstrukcji inżynierskich	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Laboratorium	15.00 h	
Wykład	15.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,;		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	27	1.08
Razem	60	2.40 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Wykład: Istota metody elementów skończonych. Podstawowe definicje i sformułowania. Zasady budowy i analizy modeli MES – udział projektanta w preprocesingu, procesingu i postprocesingu. Rola uproszczeń. Obliczenia MES płaskich i przestrzennych elementów kratowych, prętowych i belkowych. Weryfikacja poprawności modelu, zgodność modelu MES z rozwiązaniem analitycznym. Rodzaje stosowanych funkcji kształtu, zasady ich budowy i przykłady użycia. Analiza zbieżności modelu dla różnych gęstości siatki. Wprowadzenie do środowiska ANSYS. Omówienie warunków brzegowych w środowisku ANSYS. Analiza mechaniczna modelu liniowego typu bryła (solid) oraz typu „shell”, parametryzacja modelu. Przykłady dwuwymiarowych i trójwymiarowych zadań teorii sprężystości w MES. Podstawy analizy drgań konstrukcji za pomocą MES - ANSYS.
Laboratorium	Laboratorium: Wprowadzenie do programu ANSYS – zapoznanie z modułami Eigenvalue, Modal, Transient Structural, Steady State Thermal. Analiza zagadnienia utraty stateczności konstrukcji, analiza modalna, analiza termiczna, w tym rozszerzalność termiczna i konwekcja, modelowanie obciążeń zmiennych w czasie. Wprowadzenie do wybranego programu MES typu open source (Elmer) - zapoznanie się z modułami: ElmerGrid oraz Linear Elasticity Solver.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	PoiMES_2st_W01
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie wykorzystania metody elementów skończonych i systemu ANSYS w modelowaniu i analizach prostych konstrukcji inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W06, AIR_IIST_K_W08
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne zaliczenie

Umiejętności

Kod efektu	PoiMES_2st_U01
Opis	Potrafi zaplanować i przeprowadzić obliczenia prostych konstrukcji inżynierskich metodą elementów skończonych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U04
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kod efektu	PoiMES_2st_U02
Opis	Posiada umiejętność wykorzystania środowiska obliczeniowego ANSYS do analizy prostych układów mechanicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U15
Metody weryfikacji	zaliczenie

Kompetencje społeczne

Kod efektu	PoiMES_2st_K01
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego samorozwoju i podnoszenia kompetencji zawodowych w obszarze stale rozwijanego oprogramowania dedykowanego MES
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć

Część II

04. Rok i semestr studiów

Część II

Rok	2022Z
Semestr	3

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Konrad Kamieniecki
Wykład	Konrad Kamieniecki
Laboratorium	Konrad Kamieniecki

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	.
Laboratorium	.

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Prezentacja zadania obliczeniowego (30%), kolokwium w formie testu (30%), ocena poprawności rozwiązania zadań laboratoryjnych (40%)
Laboratorium	Prezentacja zadania obliczeniowego (30%), kolokwium w formie testu (30%), ocena poprawności rozwiązania zadań laboratoryjnych (40%)

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Podstawy mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów oraz algebry macierzy
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	.
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0049
Nazwa przedmiotu	Podstawy polowych pomiarów optycznych
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S3-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Znajomość podstaw teoretycznych polowych metod pomiarów optycznych z wykorzystaniem koherentnych i niekoherentnych źródeł promieniowania. Umiejętność zastosowania wybranych metod optycznych w praktyce laboratoryjnej i przemysłowej.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	27	1.08
Razem	60	2.40 (2.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	3	
Razem	33	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	27	

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>Wstęp: Opis teoretyczny optycznych polowych (z jednoczesnym pomiarem w całym polu widzenia) metod pomiaru: metody z oświetleniem koherentnym, częściowo koherentnym i niekoherentnym. Warunki pomiarów obiektów statycznych i zmiennych w czasie. Kodowanie informacji fazowej i amplitudowej w interferogramach, hologramach, obrazach prążkowych i plamkowych. Wektor czułości i skalowanie w pomiarach optycznych. Podstawy automatycznych metod analizy obrazów prążkowych: Metody dyskretnej zmiany fazy i metoda transformacji Fouriera. Dwuwiązkowa interferometria klasyczna: Interferometry z wydzieloną i współbieżną wiązką odniesienia oraz z rozdzieleniem czoła fali. Przykładowe zastosowania: pomiar odchyłek kształtu powierzchni, długości, aberracji układów optycznych oraz niejednorodności materiałów optycznych. Interferometria siatkowa: Podstawy teoretyczne interferometrii siatkowej ze sprzężonymi wiązkami dyfrakcyjnymi. Budowa i analiza właściwości głowic interferometrycznych. Falowodowe mikrointerferometry siatkowe. Przykłady zastosowań. Interferometria plamkowa: Zjawisko plamkowania i generowanie prążków korelacyjnych. Podstawowe układy elektronicznych/cyfrowych interferometrów plamkowych. Pomiar przemieszczeń z płaszczyzny i w płaszczyźnie. Interferometria plamkowa z przesuniętą repliką obrazu plamkowego. Przykłady zastosowań. Interferometria holograficzna: Kodowanie i rekonstrukcja zespolonego frontu falowego. Podstawy teoretyczne holograficznej interferometrii optycznej i cyfrowej. Pomiar wektora przemieszczeń. Warstwiczowanie holograficzne. Systemy monitorowania w czasie rzeczywistym. Kamery holograficzne. Cyfrowa korelacja obrazu: Podstawy fizyczne i matematyczne metody cyfrowej korelacji obrazu. Konfiguracje systemów pomiarowych i zastosowania do pomiarów 2D i 3D. Metody rastrowe: Podstawy teoretyczne metod rastrowych i prążków mory. Metoda mory geometrycznej, projekcyjnej, cieniowej i odbiciowej. Przykłady zastosowań.</p>
Laboratorium	<p>Laboratorium: - Podstawowe elementy urządzeń pomiarowych - Automatyczna analiza obrazów prążkowych I - Interferometr Fizeau do pomiaru niepłaskości powierzchni - Interferometria siatkowa do pomiaru przemieszczeń/odkształceń w płaszczyźnie - Cyfrowa interferometria holograficzna do pomiaru przemieszczeń pozapłaszczyznowych - Metoda 2D cyfrowej korelacji obrazu do pomiaru przemieszczeń</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	PPPO_2st_W01
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie struktury systemów opto-mechatronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W03
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny
Umiejętności	
Kod efektu	PPPO_2st_U01
Opis	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację wyników realizacji zadania badawczego realizowanego w ramach laboratorium
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U02

Część I

Metody weryfikacji	zaliczenie
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	PPPO2st_K01
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego samorozwoju w obszarze algorytmów przetwarzania obrazu oraz doszkalania się w zakresie ciągle rozwijających się narzędzi informatycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01
Metody weryfikacji	zaliczenie

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2022Z
Semestr	3

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Koordynator przedmiotu	Leszek Sałbut
Wykład	Małgorzata Kujawińska
Laboratorium	Maria Cywińska
Wykład	Leszek Sałbut

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	,
Laboratorium	,

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Ocena wg algorytmu: $0.7E + 0.3L$ (E – ocena z egzaminu, L – ocena z laboratorium)
Laboratorium	Ocena wg algorytmu: $0.7E + 0.3L$ (E – ocena z egzaminu, L – ocena z laboratorium)

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Kurs inżynierski matematyki i fizyki. Podstawy optyki instrumentalnej. Podstawy optyki falowej.
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	1. Patorski, M. Kujawińska, L. Sałbut, Interferometria laserowa z automatyczną analizą obrazu, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2005
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0099
Nazwa przedmiotu	Podstawy przetwarzania cyfrowego sygnałów dźwiękowych i telewizyjnych
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S3-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	1

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

Cel przedmiotu	Student w trakcie wykładu zdobywa informacje przygotowujące go do uczestniczenia w procesach tworzenia i przekazu informacji w postaci cyfrowej w szczególności dla potrzeb radiu i telewizji oraz na nośnikach pamięci
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	18	0.72
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	12	0.48
Razem	30	1.20 (1.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	15	
Inne godziny kontaktowe	3	
Razem	18	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	12	

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>Wykład: Zapis cyfrowy sygnałów audio i jego właściwości. Wybrane sygnały analogowe i ich widmo amplitudowe. Przetwarzanie analogowo-cyfrowe i cyfrowo- analogowe sygnałów dźwiękowych: filtrowanie, próbkowanie, kwantowanie, kodowanie. Standardy częstotliwości. Szum kwantyzacji. Kwantowanie 16, 20 24 bitowe, 32 bitowe zmiennoprzecinkowe. Kody bipolarne. Przetwarzanie 1-bitowe. Przetworniki Δ. Kodowanie DPCM; ADM; ADPCM. Dwójkowe kody naturalne, Kodowanie i dekodowanie protekcyjne. Słowa kontrolne, wykrywanie pojedynczych błędnych słów. Kontrola parzystości. Cykliczna kontrola nadmiarowa CRCC. Przeplatanie i rozplatania słów. Kodowanie kanałowe; kody proste (np. NRZ, PE, FM) i złożone (8/14M (EFM), 8/16M, 17RLL). Dither. Kompresja sygnałów audio. Ogólna charakterystyka kompresji. Kompresja MPEG audio. Kodowanie Huffmana, Bank filtrów wielofazowych. Kodowania podpasmowe, Model psychoakustyczny Schemat kodera MPEG Audio. Kompresja MP3; AC3. MPEG4. Standardy kompresji bezstratnej (Standardy dźwięku dookólnego) Telewizja HDTV. Rozdzielczości. Częstotliwości próbkowania. Przetwarzanie kolorów. Formaty próbkowania. Kompresja MPEG sygnałów wideo. Kompresja JPEG i M-JPEG. Koder H263. Koder DCT. Wybieranie zygzakowate. Kwantyzacja współczynników DCT. Kodowanie entropijne. Kodowanie RLC (RLE). Budowa kodera. Rodzina MPEG1-2. Tworzenie makrobloków. Typy obrazów (I,P,B). Predykcja jedno i dwukierunkowa. Kompensacja ruchu. Grupy GOP. MPEG -4. Koder H264. Modyfikacje w stosunku do kodera H263. Np.: elastyczne podziały bloków, kodowanie VLC Goloba. kodowanie typu slice, filtr struktury blokowej. Koncepcja obiektowa: kodowanie sceny, hierarchiczna i logiczna kompozycja sceny, obiekty naturalne i syntetyzowane komputerowo, standaryzowane metody opisu sceny. Kodowanie kształtu i konturu. Koncepcja opisu danych audiowizualnych MPEG-7. Istota standardu. Aplikacje. Podstawowe elementy (np.: deskryptory, schematy opisowe, narzędzia systemowe). Segmenty DS. Opis zawartości. Opis zawartości konceptualnej. Deskryptory kształtu i ruchu.</p>
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	PPCDTV-S2-W01
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą przetworzenia do odpowiedniej postaci cyfrowej sygnału do emisji radiowej, telewizyjnej oraz rejestracji na nośniku pamięci.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W03, AIR_IIST_K_W07, AIR_IIST_K_W10, AIR_IIST_K_W12
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny test
Kod efektu	PPSDTV-S2-W02
Opis	Student posiada wiedzę dotyczącą stosowanych metod kompresji sygnałów audio i wideo.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W01, AIR_IIST_K_W02, AIR_IIST_K_W03, AIR_IIST_K_W05
Metody weryfikacji	egzamin_pisemny test
Umiejętności	
Kod efektu	PPCDTV-S2-U01

Część I	
Opis	Potrafi racjonalnie wybrać standard i format przekazu informacji cyfrowej odpowiedni dla jej typu, przewidywanego zakresu jej rozpowszechniania oraz rodzaju odbiorcy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U02, AIR_IIST_K_U03, AIR_IIST_K_U04, AIR_IIST_K_U05, AIR_IIST_K_U15
Metody weryfikacji	test

Kompetencje społeczne	
Kod efektu	PPCDTV-S2-K01
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego rozszerzania wiedzy, oraz ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01, AIR_IIST_K_K02, AIR_IIST_K_K03, AIR_IIST_K_K04
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2022Z
Semestr	3

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Wykład	Marek Dobosz
Wykład	Marek Dobosz

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	.
--------	---

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Testy sprawdzające po każdym dziale tematycznym
--------	---

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość podstaw elektroniki.
-------------------	--------------------------------

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> SKARBEEK (red.): Multimedia – Algorytmy i standardy kompresji, Akademicka Oficyna Wydawnicza, Warszawa 1998 W.SKARBEEK: Metody reprezentacji obrazów, AOW PLJ, Warszawa 1993 <ol style="list-style-type: none"> CZYŻEWSKI: Dźwięk cyfrowy, Akademicka Oficyna Wydawnicza, Warszawa 1998 TADEUSIEWICZ, M. FLASINSKI: Rozpoznawanie obrazów, PWN, W-wa, 1991 Marven, G. Ewers: Zarys cyfrowego przetwarzania sygnałów, W-wa, WKŁ 1996 Materiały dostarczone przez prowadzącego
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0101
Nazwa przedmiotu	Projektowanie systemów automatyki
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S3-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	3

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

Cel przedmiotu	Zdobycie wiedzy z zakresu projektowania systemów automatyki zgodnego z obowiązującymi normami: Dyrektywa Maszynowa (2006/42/WE); Dyrektywa Niskonapięciowa (2006/95/WE) ; Normy zharmonizowane. Poznanie zasad doboru aparatury kontrolno - pomiarowej, przewodów i zabezpieczeń oraz nabycie umiejętności tworzenia schematów elektrycznych. Pozyskanie umiejętności doboru aparatury z wykorzystaniem oprogramowania i konfiguratorów producentów poszczególnych komponentów.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	87	3.48 (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	55	

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	<p>Omówienie wymagań bezpieczeństwa w projektowaniu. Przeprowadzenie procedury oceny zgodności na rzeczywistym przypadku, wykonanie ocena ryzyka wg PN-EN ISO 12100 oraz wg PN- EN ISO 13849-1. Projektowanie układów automatyki w strefach zagrożonych wybuchem. Dyrektywa ATEX 114- oznaczenia urządzeń, klasyfikacja stref zagrożonych wybuchem, grupy urządzeń przeciwwybuchowych, dobór urządzeń w konkretnych przypadkach. Projektowanie szaf automatyki, - dobór zabezpieczeń oraz aparatów- PLC (w oparciu o konfigurator firmy Siemens), HMI, falowników, wysp zaworowych (w oparciu o konfigurator firmy Festo, przekaźników bezpieczeństwa itp. a także aparatury kontrolno pomiarowej dla różnych wielkości fizycznych – temperatury, ciśnienia, przepływu, konduktancji itp. na podstawie istniejącego schematu P&ID. Dobór okablowania ze względu na obciążalność prądową, spadek napięcia, funkcję oraz warunki środowiskowe. Dobór koloru przewodów, lampek wskaźników i wyświetlaczy. Wykonanie bilansu mocy dla całej projektowanej szafy. Wykonanie projektu rozmieszczenia elementów na płycie montażowej szafy sterowniczej. Dobranie odpowiedniej wentylacji/klimatyzacji do szafy. Projektowanie oświetlenia dla wybranego obiektu przy użyciu oprogramowania DIALux.</p>
Wykład	<p>Omówienie wymagań bezpieczeństwa w projektowaniu. Przeprowadzenie procedury oceny zgodności na rzeczywistym przypadku, wykonanie ocena ryzyka wg PN-EN ISO 12100 oraz wg PN- EN ISO 13849-1. Projektowanie układów automatyki w strefach zagrożonych wybuchem. Dyrektywa ATEX 114- oznaczenia urządzeń, klasyfikacja stref zagrożonych wybuchem, grupy urządzeń przeciwwybuchowych, dobór urządzeń w konkretnych przypadkach. Projektowanie szaf automatyki, - dobór zabezpieczeń oraz aparatów- PLC (w oparciu o konfigurator firmy Siemens), HMI, falowników, wysp zaworowych (w oparciu o konfigurator firmy Festo, przekaźników bezpieczeństwa itp. a także aparatury kontrolno pomiarowej dla różnych wielkości fizycznych – temperatury, ciśnienia, przepływu, konduktancji itp. na podstawie istniejącego schematu P&ID. Dobór okablowania ze względu na obciążalność prądową, spadek napięcia, funkcję oraz warunki środowiskowe. Dobór koloru przewodów, lampek wskaźników i wyświetlaczy. Wykonanie bilansu mocy dla całej projektowanej szafy. Wykonanie projektu rozmieszczenia elementów na płycie montażowej szafy sterowniczej. Dobranie odpowiedniej wentylacji/klimatyzacji do szafy. Projektowanie oświetlenia dla wybranego obiektu przy użyciu oprogramowania DIALux.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	PSA_IIST_W01
Opis	Ma wiedzę dotyczącą projektowania układów automatyki, doboru właściwych urządzeń i ich prawidłowego wykorzystania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W03, AIR_IIST_K_W10, AIR_IIST_K_W11
Metody weryfikacji	zaliczenie
Umiejętności	
Kod efektu	PSA_IIST_U01

Część I	
Opis	Potrafi zaprojektować układ automatyki z uwzględnieniem obowiązujących norm w zakresie bezpieczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U05, AIR_IIST_K_U14, AIR_IIST_K_U16, AIR_IIST_K_U17
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kod efektu	PSA_IIST_U02
Opis	Potrafi dobrać właściwe komponenty dla projektowanego układu automatyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U14, AIR_IIST_K_U17
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	PSA_IIST_K01
Opis	Potrafi samodzielnie wybrać właściwy sposób wykonania konkretnego zadania z uwzględnieniem założeń projektowych, bezpieczeństwa oraz obowiązujących przepisów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	
Metody weryfikacji	zaliczenie
Część II	
04. Rok i semestr studiów	
Rok	2022Z
Semestr	3
05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia	
Wykład	Krzysztof Kukielka
Wykład	Krzysztof Kukielka
Projekt	Krzysztof Kukielka
06. Metody i techniki kształcenia	
Projekt	.
Wykład	.
07. Kryteria zaliczenia	
Projekt	Zaliczenie wykładu na podstawie zaliczenia. Zaliczenie poprawnego wykonania. Zaliczenie na podstawie oceny jakości wykonanego projektu.
Wykład	Zaliczenie wykładu na podstawie zaliczenia. Zaliczenie poprawnego wykonania. Zaliczenie na podstawie oceny jakości wykonanego projektu.
08. Wymagania wstępne	
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych zagadnień z automatyki, elektryki oraz metrologii
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	Julian Wiatr: Poradnik projektanta elektryka Instrukcje użytkowe do oprogramowania – Eplan, Rittal, Festo, Siemens, DIALux
10. Inne informacje	
Inne informacje	-

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0050
Nazwa przedmiotu	Prototypowanie systemów pomiarowych
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S3-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Opanowanie podstawowych zagadnień dotyczących projektowania, konstrukcji oraz eksploatacji systemów pomiarowych. Umiejętność integracji komponentów wykonawczo pomiarowych i konstruowania systemów pomiarowych, m.in. stanowisk badawczych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	27	1.08
Razem	60	2.40 (2.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	3	
Razem	33	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	27	

03. Treści kształcenia

Część I	
Laboratorium	Wykorzystanie kart akwizycji danych. Obróbka zebranych danych. Komunikacja z urządzeniami peryferyjnymi przy pomocy standardu VISA. Wykorzystanie techniki mikroprocesorowej do tworzenia systemów pomiarowych. Sterowanie aktuatorami i pętla sprzężenia zwrotnego w systemie pomiarowym.
Wykład	Podstawowe definicje. Schematy funkcjonalne systemu pomiarowego. Bloki funkcjonalne systemów pomiarowych. Magistrale systemów pomiarowych. Interfejs w systemie pomiarowym. Oprogramowanie systemów pomiarowych. Wprowadzenie do graficznego języka do tworzenia systemów pomiarowych – LabView. Sposoby komunikacji urządzeń peryferyjnych z oprogramowaniem LabView. Zastosowanie techniki mikroprocesorowej w procesie tworzenia systemów pomiarowych. Wirtualne systemy pomiarowe. Kolokwium zaliczeniowe

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	PSP_2st_W01
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie struktury systemów pomiarowych i jej odmian oraz sposobu postępowania przy projektowaniu takich systemów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W03
Metody weryfikacji	zaliczenie

Umiejętności	
Kod efektu	PSP_2st_U01
Opis	Potrafi przygotować dokumentację wyników zebranych przez zaprojektowany system pomiarowy oraz potrafi omówić te wyniki oraz dokonać ich interpretacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U03
Metody weryfikacji	zaliczenie
Kod efektu	PSP_2st_U02
Opis	Potrafi zaprojektować system pomiarowy na podstawie wymagań odbiorcy oraz identyfikacji jego właściwości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U05
Metody weryfikacji	zaliczenie

Kompetencje społeczne	
Kod efektu	PSP_2st_K01
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego samorozwoju w obszarze tworzenia systemów pomiarowych oraz doszkalania się w zakresie ciągle rozwijających się narzędzi informatycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01
Metody weryfikacji	zaliczenie

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2022Z
Semestr	3

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Wykład	Piotr Gazda
Laboratorium	Michał Nowicki
Wykład	Piotr Gazda

Część II

06. Metody i techniki kształcenia

Laboratorium	.
Wykład	.

07. Kryteria zaliczenia

Laboratorium	Zaliczenie wykładu na podstawie kolokwium z całości treści wykładów oraz zaliczenie laboratoriów na podstawie sprawdzianu kończącego każde ćwiczenie oraz sprawozdań z wykonania ćwiczenia
Wykład	Zaliczenie wykładu na podstawie kolokwium z całości treści wykładów oraz zaliczenie laboratoriów na podstawie sprawdzianu kończącego każde ćwiczenie oraz sprawozdań z wykonania ćwiczenia

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Znajomość podstaw miernictwa elektrycznego i elektroniki
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Nawrocki W.: „Rozproszone systemy pomiarowe” WKŁ 2006 Winiecki W.: „Organizacja komputerowych systemów pomiarowych.” OWPW 1997 Winiecki W.: "Przyrządy wirtualne i ich modele", Prace Komisji Metrologii PAN, 1998 Nawrocki W.: „Sensory i systemy pomiarowe” WPP 2006 Tłaczała W.: „Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo”, Wydawnictwo Naukowe PWN 2017
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0102
Nazwa przedmiotu	Przemysłowy internet rzeczy
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S3-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	3

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

Cel przedmiotu	Przekazanie praktycznej wiedzy z zakresu wdrażania systemów informatycznych opartych na rozwiązaniach chmurowych i ich integracja ze środowiskami heterogenicznymi występującymi w przemyśle. Integracja systemów sterowania. Przybliżenie typowych wymagań, problemów i metod ich rozwiązywania.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	48	1.92
Razem	80	3.20 (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	48	

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	<p>Cele integracji systemów informatycznych i przemysłowych. Sposoby wymiany informacji między systemami. Zewnętrzne systemy wsparcia – eksperci i analiza poza systemem produkcyjnym jako element racjonalizacji kosztów. Systemy występujące w przemyśle i ich wymagania dot. komunikacji: SCADA/DCS, ERP/MES, WMS. Sposoby przechowywania i udostępniania danych: bazy relacyjne, hurtownie danych i historyany, zewnętrzne systemy chmurowe. Protokoły wymiany danych: OPC, protokoły dedykowane, WebServices, wraz z omówieniem trendów rozwojowych w tym integracja z autonomicznymi robotami mobilnymi. Bezpieczeństwo systemów pracujących w internecie. Outsourcing centrów eksperckich i wiedzy dyspozytorskiej - ekonomiczne i społeczne konsekwencje. Wprowadzenie do przetwarzania danych w chmurze i opis podstawowych mechanizmów: komunikacji, przetwarzania równoległego, rozproszonego przechowywania danych, wirtualizacji, itp. Przegląd dostępnych rozwiązań (platform) chmurowych. Bezpieczeństwo i prywatność danych przechowywanych w chmurze. Konfiguracja i uruchomienie rozproszonego systemu przechowywania plików. Wirtualizacja w praktyce – budowa klastra HA w oparciu o XenServer / VMWare. Budowa przykładowych aplikacji działających w wybranym systemie chmurowym (Apache Hadoop, Giraph).</p>
Wykład	<p>Cele integracji systemów informatycznych i przemysłowych. Sposoby wymiany informacji między systemami. Zewnętrzne systemy wsparcia – eksperci i analiza poza systemem produkcyjnym jako element racjonalizacji kosztów. Systemy występujące w przemyśle i ich wymagania dot. komunikacji: SCADA/DCS, ERP/MES, WMS. Sposoby przechowywania i udostępniania danych: bazy relacyjne, hurtownie danych i historyany, zewnętrzne systemy chmurowe. Protokoły wymiany danych: OPC, protokoły dedykowane, WebServices, wraz z omówieniem trendów rozwojowych w tym integracja z autonomicznymi robotami mobilnymi. Bezpieczeństwo systemów pracujących w internecie. Outsourcing centrów eksperckich i wiedzy dyspozytorskiej - ekonomiczne i społeczne konsekwencje. Wprowadzenie do przetwarzania danych w chmurze i opis podstawowych mechanizmów: komunikacji, przetwarzania równoległego, rozproszonego przechowywania danych, wirtualizacji, itp. Przegląd dostępnych rozwiązań (platform) chmurowych. Bezpieczeństwo i prywatność danych przechowywanych w chmurze. Konfiguracja i uruchomienie rozproszonego systemu przechowywania plików. Wirtualizacja w praktyce – budowa klastra HA w oparciu o XenServer / VMWare. Budowa przykładowych aplikacji działających w wybranym systemie chmurowym (Apache Hadoop, Giraph).</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	IOT_Ilst_W01
Opis	Zna możliwości i narzędzi integracji systemów przemysłowych w oparciu o technologie chmurowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W01, AIR_IIST_K_W03, AIR_IIST_K_W12
Metody weryfikacji	zaliczenie
Umiejętności	
Kod efektu	IOT_Ilst_U01
Opis	Ma umiejętności w zakresie realizacji oprogramowania w oparciu o technologie chmurowe.

Część I	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U02, AIR_IIST_K_U14
Metody weryfikacji	prezentacja
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	IOT_Iist_K01
Opis	Potrafi samodzielnie wybrać właściwy sposób wykonania konkretnego zadania z uwzględnieniem założeń projektowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01, AIR_IIST_K_K03
Metody weryfikacji	prezentacja
Część II	
04. Rok i semestr studiów	
Rok	2022Z
Semestr	3
05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia	
Wykład	Bartłomiej Fajdek
Wykład	Bartłomiej Fajdek
Projekt	Bartłomiej Fajdek
06. Metody i techniki kształcenia	
Projekt	.
Wykład	.
07. Kryteria zaliczenia	
Projekt	Zaliczenie wykładu na podstawie dwóch kolokwiiów (po 50% oceny). Końcowa ocena z przedmiotu składa się w 50 % z oceny z wykładu i 50 % z oceny z projektu.
Wykład	Zaliczenie wykładu na podstawie dwóch kolokwiiów (po 50% oceny). Końcowa ocena z przedmiotu składa się w 50 % z oceny z wykładu i 50 % z oceny z projektu.
08. Wymagania wstępne	
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych zagadnień z automatyki i informatyki.
09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
Literatura podstawowa	1. D. Serpanos, M. Wolf. Internet-of-Things (IoT) Systems. Springer, Cham 2018 2. W. Nawrocki. Rozproszone systemy pomiarowe. WVKiŁ, Warszawa 2006 3. A. Tanenbaum. Sieci komputerowe. Helion, Gliwice, 2012 4. A. Tanenbaum, M. van Steen. Systemy rozproszone. Zasady i paradygmaty, WNT, 2006 5. M. Serafin, Sieci VPN. Zdalna praca i bezpieczeństwo danych, Helion, 2009 6. G. C. Hillar. MQTT Essentials: A Lightweight IoT Protocol, Packt Publishing, 2017 7. W. Mahnke, Stefan-Helmut Leitner, Matthias Damm. OPC Unified Architecture, Springer, 2009 8. E. Wang, Cellular Internet of Things, Academic Press, 2017 9. G. Reese, Cloud Application Architectures. Building Applications and Infrastructure in the Cloud, O'Reilly Media, 2009 10. T. Redkar, T. Guidici, Platforma Windows Azure, Apress, 2013 11. J. Russel, Zwinna analiza danych Apache Hadoop dla każdego, Helion, 2014 Sieci przemysłowe i inteligentne urządzenia polowe (materiały do wykładu PW) Michał Bartyś Integracja systemów przemysłowych (materiały do wykładu PW) MArcin Pobocho 12. N. Marz, J.Warren, Big Data. Najlepsze praktyki budowy skalowalnych systemów obsługi danych w czasie rzeczywistym, Helion, 2016

Część II

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0020
Nazwa przedmiotu	Technika podczerwieni
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S3-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Znajomość specyficznych problemów propagacji i oddziaływania na materię promieniowania z zakresu podczerwieni (IR), detekcji sygnałów i obrazowania oraz zastosowań techniki IR w takich dziedzinach jak chemia, biologia, medycyna, militaria, badania materiałowe, meteorologia, badania kosmiczne i inne.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	2	
Razem	32	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18	

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>Prawa emisji, podstawowe wielkości i jednostki radiometryczne Radiometria i fotometria. Ciało doskonale czarne, prawo Wiena, prawo Stefana-Boltzmana. Emisyjność, reflektancja, transmitancja, prawo Kirchhoffa. Źródła promieniowania IR, transmisja promieniowania w atmosferze Naturalne źródła promieniowania (Słońce, Księżyc, promieniowanie nieba). Transmisja promieniowania w atmosferze (struktura atmosfery, absorpcja, rozpraszanie, turbulencja). Detekcja promieniowania IR Podstawy fizyczne detekcji promieniowania optycznego. Klasyfikacja, parametry i kryteria oceny detektorów. Szумы detektorów. Systemy chłodzące. Detektory termiczne; termopary, detektory piroelektryczne, bolometry. Detektory fotonowe. Detektory matrycowe. Akwizycja obrazu w IR Wzmacniacze obrazu: zasada działania, realizacja sprzętowa - generacje wzmacniaczy obrazu. Kamery termowizyjne: zasada działania, konstrukcja, błędy wizualizacji rozkładu i pomiaru temperatury. Spektrometria w podczerwieni Spektrometry pryzmatyczne, siatkowe i interferencyjne. Spektroskopia fourierowska – idea pomiaru. Rzeczywisty spektrometr fourierowski – błędy odtwarzania widma. Wybrane rozwiązania konstrukcyjne spektrometrów fourierowskich. Wybrane zastosowania techniki podczerwieni Badania materiałowe, zastosowania militarne (systemy obserwacji, wykrywania, identyfikacji, śledzenia i naprowadzania), rolnictwo, leśnictwo i ochrona środowiska (teledetekcja, monitorowanie zanieczyszczeń atmosfery), medycyna, meteorologia, badania kosmiczne. Promieniowanie podczerwone w obróbce materiałów, zastosowania przemysłowe i medyczne.</p>
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	TPo_2st_W01
Opis	Znajomość specyficznych problemów generacji, propagacji i detekcji sygnałów w podczerwieni
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	TPo_2st_W02
Opis	Znajomość budowy i działania podstawowych przyrządów do obserwacji i pomiarów realizowanych w zakresie podczerwieni
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W03
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	TPo_2st_W03
Opis	Znajomość wybranych zastosowań techniki podczerwieni w różnych gałęziach przemysłu, nauki i medycyny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W12
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	TPo_2st_K01
Opis	Ma świadomość wpływu techniki podczerwieni na jakość codziennego życia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2022Z
Semestr	3

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Wykład	Leszek Wawrzyniuk
Wykład	Leszek Wawrzyniuk

06. Metody i techniki kształcenia

Wykład	.
--------	---

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Ocena z przedmiotu jest wystawiana na podstawie ocen z dwóch kolokwium
--------	--

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Kurs inżynierski lub licencjacki fizyki, podstawy fizyki ciała stałego i optyki.
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Jóźwicki R., Wawrzyniuk L. Technika podczerwieni. OWPW Warszawa 2014 The Infrared and Electro-Optical Systems Handbook. SPIE Optical Engineering Press, Bellingham, Washington USA (1993); Ronald G. Driggers, Paul Cox, Timothy Edwards. Introduction to Infrared and Electro-Optical Systems. Artech House, Inc. Norwood, 1999; Xavier P. V. Maldague. Theory and Practice of Infrared Technology for Nondestructive Testing. John Wiley & Sons, Inc., New York (2001); Richard DR. Hudson, Jr.. Infrared System Engineering. John Wiley & Sons, Inc., New York (2001); New Jersey Canada (2006); Bielecki Z., Rogalski A.: Detekcja sygnałów optycznych, WNT 2001 Katalogi producentów źródeł, przetworników, detektorów i sprzętu IR
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0082
Nazwa przedmiotu	Techniki optymalizacji
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S3-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	W wyniku zajęć studenci posiadają umiejętność samodzielnego rozwiązywania problemów optymalizacyjnych, zarówno dyskretnych jak i ciągłych. Mają wiedzę o optymalizacji metodami deterministycznymi (zarówno gradientowymi jak i bezgradientowymi) oraz stochastycznymi, w tym rozumieją potencjał zastosowania wybranych technik sztucznej inteligencji w optymalizacji systemów.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta,:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	27	1.16
Razem	60	2.48 (2.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	3	
Razem	33	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	27	

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	Projekt: Samodzielne rozwiązanie problemu optymalizacyjnego na przykładzie identyfikacji parametrów złożonego systemu opisanego równaniami różniczkowymi, dla którego studenci otrzymają wyniki pomiarów charakterystyk. Projekt obejmuje zastosowanie metod deterministycznych i stochastycznych, w szczególności optymalizacji gradientowej i metody ewolucji różnicowej.
Wykład	Wykład: Istota problemu optymalizacji. Kryteria optymalizacji. Funkcja celu. Optymalizacja globalna. Optymalizacja metodami deterministycznymi. Metody podziału obszaru zmiennych. Optymalizacja gradientowa. Metoda gradientów sprzężonych. Metody newtonowskie i quasi-newtonowskie. Metody bezgradientowe w tym metoda Nedlera-Meada. Maksimum globalne a maksima lokalne. Budowa funkcji celu. Kryteria optymalizacji a funkcja kary. Graniczne wartości parametrów w funkcji celu. Optymalizacja metodami stochastycznymi. Symulowane wyżarzanie. Strategie ciągłych i (). Strategie ewolucyjne różnicowe. Algorytm CMAES. Algorytmy genetyczne w rozwiązywaniu problemów dyskretnych. Optymalizacja stochastyczna w systemach sztucznej inteligencji. Specyfika projektów innowacyjnych zorientowanych na szybkie wdrożenie wyników w małym lub średnim przedsiębiorstwie. Potencjał wykorzystania otwartego oprogramowanie w przedsiębiorstwie komercyjnym. Dwa kolokwia zaliczeniowe.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	TO_2st_W01
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie narzędzi do modelowania i optymalizacji systemów w tym systemów dynamicznych z wykorzystaniem równań różniczkowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W08
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	TO_2st_W02
Opis	Ma pogłębioną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu podstaw modelowania i optymalizacji w odniesieniu do układów mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W04, AIR_IIST_K_W05
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Umiejętności	
Kod efektu	TO_2st_U01
Opis	Potrafi dobrać narzędzia programistyczne oraz opracować, zaimplementować i modyfikować modele matematyczne zjawisk i procesów fizycznych oraz systemów pomiarowych optymalizacji systemów mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U02
Metody weryfikacji	projekt
Kod efektu	TO_2st_U02
Opis	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty symulacyjne ukierunkowane na praktyczną optymalizację budowy układu mechatronicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U08
Metody weryfikacji	projekt
Kompetencje społeczne	

Część I

Kod efektu	TO_2st_K01
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego samorozwoju w obszarze rozwoju algorytmów oraz zastosowania ciągle rozwijających się narzędzi informatycznych do modelowania układów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01
Metody weryfikacji	projekt
Kod efektu	TO_2st_K02
Opis	Rozumie znaczenie wykorzystania otwartego oprogramowania w przedsiębiorstwie oraz znaczenie kosztów licencji w budżecie projektu rozwoju zaawansowanych technologii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K02, AIR_IIST_K_K03
Metody weryfikacji	projekt

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2022Z
Semestr	3

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Wykład	Roman Szewczyk
Projekt	Roman Szewczyk
Wykład	Roman Szewczyk

06. Metody i techniki kształcenia

Projekt	.
Wykład	.

07. Kryteria zaliczenia

Projekt	Dwa kolokwia z treści wykładowych (40%), Ocena z projektu (60%)
Wykład	Dwa kolokwia z treści wykładowych (40%), Ocena z projektu (60%)

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Kurs inżynierski matematyki. Podstawy technik komputerowych. Podstawy programowania.
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none">1. Stachurski, A. Wierzbicki, Podstawy optymalizacji, Oficyna Wydawnicza PW, 1999.2. Arabas, Wykłady z algorytmów ewolucyjnych, WNT, 2001
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0054
Nazwa przedmiotu	Techniki rzeczywistości wirtualnej
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S3-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Zapoznanie z budową systemów VR oraz ich głównych komponentów: urządzeń wejściowych, wyjściowych i silnika. Poznanie nowoczesnych interfejsów człowiek-komputer. Zdobycie podstawowej umiejętności programowania logiki interaktywnych scen trójwymiarowych w komercyjnym środowisku programistycznym.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	60	2.40 (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	28	

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Wykład: Krótka historia rzeczywistości wirtualnej (VR – virtual reality). Omówienie budowy systemów VR oraz głównych komponentów składowych: urządzenia wejściowe (interfejs haptyczny, rozpoznawanie twarzy, rozpoznawanie gestów, sterowanie głosowe, śledzenie wzroku), urządzenia wyjściowe (wyświetlacze stereoskopowe osobiste i wieloosobowe, sprzężenie zwrotne siłowe, stymulacja zmysłu dotyku, symulacja ruchu całego ciała), silnik wizualizacyjny. Opis zagadnień związanych z urządzeniami haptycznymi. Proces budowy światów VR. Omówienie narzędzi komercyjnych (Virtools oraz silniki do tworzenia gier komputerowych). Szczegółowa prezentacja środowiska Virtools jako podstawy do realizacji projektu
Projekt	Projekt: W części praktycznej studenci wykonują indywidualne projekty. W ramach projektu należy stworzyć w środowisku programistycznym (do wyboru studenta) scenę interaktywną realizującą funkcjonalność wybraną przez studenta i zaakceptowaną przez prowadzącego. Przykładowymi tematami mogą być: opracowanie interaktywnej kompozycji wyjaśniającej przedmiot pracy inżynierskiej/magisterskiej, gra komputerowa 3D, prezentacja obiektu związanego z hobby studenta

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	TRW_2st_W01
Opis	Znajomość budowy systemów VR oraz ich elementów składowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W03, AIR_IIST_K_W12
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	TRW_2st_W02
Opis	Wiedza o metodach tworzenia interaktywnych trójwymiarowych scen wirtualnych VR
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W03
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Umiejętności

Kod efektu	TRW_2st_U01
Opis	Umie wykonać interaktywną trójwymiarową scenę wirtualną VR
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U14
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć

Kompetencje społeczne

Kod efektu	TRW_2st_K01
Opis	Ma świadomość pozyskanej wiedzy i umiejętności oraz konieczność stałego ich poszerzania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Część II

04. Rok i semestr studiów

Rok	2022Z
Semestr	3

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Wykład	Marcin Witkowski
--------	------------------

Część II

Wykład	Marcin Witkowski
Projekt	Marcin Witkowski

06. Metody i techniki kształcenia

Projekt	.
Wykład	.

07. Kryteria zaliczenia

Projekt	Wykład - zaliczenie na podstawie testu sprawdzającego i/lub ustnej weryfikacji zdobytej przez studentów wiedzy w czasie wykonywania projektu: zaprojektowanie struktury sceny interaktywnej zgodnie z przedstawioną na wykładzie metodyką, sprawna realizacja projektu z wykorzystaniem przedstawionych narzędzi. Projekt - zaliczenie na podstawie wyników realizacji projektu indywidualnego. Ocena końcowa z przedmiotu wynika z liczby punktów uzyskanych łącznie z wykładu oraz projektowania.
Wykład	Wykład - zaliczenie na podstawie testu sprawdzającego i/lub ustnej weryfikacji zdobytej przez studentów wiedzy w czasie wykonywania projektu: zaprojektowanie struktury sceny interaktywnej zgodnie z przedstawioną na wykładzie metodyką, sprawna realizacja projektu z wykorzystaniem przedstawionych narzędzi. Projekt - zaliczenie na podstawie wyników realizacji projektu indywidualnego. Ocena końcowa z przedmiotu wynika z liczby punktów uzyskanych łącznie z wykładu oraz projektowania.

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Wymagana podstawowa znajomość zagadnień grafiki komputerowej oraz programowania.
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	Warwick, K., Gray, J. and Roberts, D. eds. (1993). Virtual Reality in Engineering, Peter Peregrinus. London. Stanney, K. M. ed. (2002). Handbook of Virtual Environments: Design, Implementation, and Applications. Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Mahwah, New Jersey Rheingold, H. (1992). Virtual Reality, Simon & Schuster, New York, N.Y. Burdea, G. and P. Coffet (2003). Virtual Reality Technology, Second Edition. Wiley-IEEE Press. N.Y.
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0056
Nazwa przedmiotu	Teoria i praktyka metody elementów skończonych
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S3-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Część I

Cel przedmiotu	<p>Wykład Modelowanie problemów fizycznych: model fizyczny, model matematyczny, model numeryczny. Validacja i weryfikacja modelu. Definicja pola skalarnego, wektorowego i tensorowego. Analiza trzech problemów fizycznych: jedno wymiarowy przepływ ciepła, jedno wymiarowy liniowy problem mechaniki strukturalnej i trój-wymiarowy problem mechaniki strukturalnej, zawierający nieliniowość, wynikającą z obszarów kontaktu. Założenia modelu fizycznego. Wyprowadzenie równań Laplace'a i Poissona. Związki konstytutywne w zagadnieniach termicznych i strukturalnych. Warunki brzegowe Neumann'a i Dirichlet'a. Charakterystyka funkcji kształtu. Rząd elementów skończonych. Wyprowadzenie macierzy sztywności dla jednowymiarowych problemów strukturalnych. Przyczyny nieliniowości w zagadnieniach fizycznych. Szkielet algorytmu Newtona-Raphsona. Hipoteza Hubera Misesa. Współczynnik bezpieczeństwa. Błędy modelowania MES. Treść wykładu przeplatana jest pytaniami w formie quizu, pomagającymi studentom podążać za materiałem. Laboratoria Podczas laboratoriów studenci pracują w parach w trybie pair-programming. Na pierwszych 6 spotkaniach pary rozwiązują numerycznie, korzystając z oprogramowania ANSYS, trzy problemy fizyczne: przepływ ciepła wewnątrz dwuwymiarowej płyty, analiza naprężenia i odkształceń wewnątrz trójwymiarowego obiektu oraz analiza wieloelementowego układu mechanicznego z obszarami kontaktu, poddanego w kolejnych chwilach czasu obciążeniom strukturalnym i termicznym. Pod koniec 2, 4 i 6 laboratorium studenci przygotowują raport zawierający opis przebiegu prac oraz analizę otrzymanych wyników. Rozważane w trakcie laboratorium problemy są bardzo mocno powiązane z treścią wykładową, dzięki czemu student dostrzega związek pomiędzy problemem fizycznym, modelem matematycznym oraz interpretacją modelu numerycznego przeliczonego przy wykorzystaniu Metody Elementów Skończonych. W ramach ostatniego laboratorium studenci rozwiązują i przygotowują raport z wybranego przez siebie zagadnienia fizycznego (zadanie własne).</p>
----------------	---

Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta,:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	27	1.08
Razem	60	2.40 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	3	
Razem	33	

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	27	

Część I

03. Treści kształcenia

Laboratorium	<p>Laboratoria Podczas laboratoriów studenci studenci pracują w parach w trybie pair-programming. Na pierwszych 6 spotkaniach pary rozwiązują numerycznie, korzystając z oprogramowania ANSYS, trzy problemy fizyczne: przepływ ciepła wewnątrz dwuwymiarowej płyty, analiza naprężeń i odkształceń trójwymiarowego obiektu oraz analiza wieloelementowego układu mechanicznego z obszarami kontaktu, poddanego w kolejnych chwilach czasu obciążeniom strukturalnym i termicznym. Pod koniec 2, 4 i 6 laboratorium studenci przygotowują raport zawierający opis przebiegu prac oraz analizę otrzymanych wyników. Rozważane w trakcie laboratorium problemy są bardzo mocno powiązane z treścią wykładową, dzięki czemu student dostrzega związek pomiędzy problemem fizycznym, modelem matematycznym oraz interpretacją modelu numerycznego. W ramach ostatniego laboratorium na podstawie trzech zadanych problemów studenci rozwiązują i przygotowują raport z wybranego przez siebie zagadnienia fizycznego (zadanie własne).</p>
Wykład	<p>Wykład Modelowanie problemów fizycznych: model fizyczny, model matematyczny, model numeryczny. Walidacja i weryfikacja modelu. Definicja pola skalarowego, wektorowego i tensorowego. Analiza trzech problemów fizycznych: jedno wymiarowy przepływ ciepła, jednowymiarowy liniowy problem mechaniki strukturalnej i trój-wymiarowy problem mechaniki strukturalnej, zawierający nieliniowość, wynikającą z obszarów kontaktu. Założenia modelu fizycznego. Wyprowadzenie równań Laplace'a i Poissona. Związki konstytutywne w zagadnieniach termicznych i strukturalnych. Warunki brzegowe Neumann'a i Dirichlet'a. Charakterystyka funkcji kształtu. Rząd elementów skończonych. Wyprowadzenie macierzy sztywności dla jednowymiarowych problemów strukturalnych. Przyczyny nieliniowości w zagadnieniach fizycznych. Szkielet algorytmu Newtona-Raphsona. Hipoteza Hubera Misesa Współczynnik bezpieczeństwa. Błędy modelowania MES. Wstęp do oprogramowania ANSYS. Warunki licencji studenckiej. Modelowanie geometrii i parametry materiałowe w programie ANSYS. Przypisywanie obciążeń strukturalnych i termicznych modelu w programie ANSYS. Definiowanie obszarów kontaktu w programie ANSYS. Rozwiązywanie modeli nieliniowych. Treść wykładu przeplatana jest pytaniami quizowymi, pomagającymi studentom podążać za materiałem.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	TiPMES_2st_W01
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą teorii metody elementów skończonych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W06, AIR_IIST_K_W08
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	TiPMES_2st_W02
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie tworzenia modeli matematycznych opisujących zagadnienia fizyczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W01, AIR_IIST_K_W02
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Umiejętności

Część I

Kod efektu	TiPMES_2st_U01
Opis	Potrafi zdefiniować model fizyczny i matematyczny oraz rozwiązać model numeryczny zagadnienia inżynierii biomedycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U15
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	TiPMES_2st_U02
Opis	Potrafi zdefiniować model fizyczny, matematyczny oraz rozwiązać model numeryczny wybranego zjawiska mechatronicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U08
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	TiPMES_2st_U03
Opis	Potrafi przygotować raport zawierający opis obliczonego przy użyciu MES modelu oraz analizę otrzymanych wyników
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U03
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	TiPMES_2st_K01
Opis	Rozumie potrzebę współpracy i potencjału zespołu. Pracuje w grupie przyjmując w niej zarówno rolę koordynującego pracę grupy; jak również osoby podporządkowującej się zdaniu innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2022Z
Semestr	3

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Wykład	Anna Sibilska-Mroziewicz
Wykład	Anna Sibilska-Mroziewicz
Laboratorium	Anna Sibilska-Mroziewicz

06. Metody i techniki kształcenia

Laboratorium	.
Wykład	.

07. Kryteria zaliczenia

Laboratorium	kolokwium wykładowe w formie testu (40%), aktywności podczas wykładów (10%), laboratorium 1-6 (30%), laboratorium 7 – zadanie własne (20 %)
Wykład	kolokwium wykładowe w formie testu (40%), aktywności podczas wykładów (10%), laboratorium 1-6 (30%), laboratorium 7 – zadanie własne (20 %)

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Mechanika, Wytrzymałość materiałów, Podstawowa znajomość ANSYS
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Część II

Literatura podstawowa	1) „Finite Element Simulations with ANSYS Workbench 19”, Huei- Huang Lee, SDC Publications, 2017 2) „Finite element simulations using ANSYS”, Esam M. Alawadhi 2017 3) „Finite element modeling and simulation with ANSYS Workbench”, Xiaolin Chen; Yijun Liu, 2019 4) Kurs Edx: A Hands-on Introduction to Engineering Simulations, Cornell University
-----------------------	---

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0107
Nazwa przedmiotu	Zaawansowane programowanie robotów
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Automatyki i Robotyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S3-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Przedmiot poświęcony zaawansowanym opcjom programistycznym związanym z obsługiwanyimi przez robota procesami produkcyjnymi. Dodatkowo pokazanie możliwości wykorzystania oprogramowania do tzw. programowania robotów w trybie off-lina (bez dostępu do robota) przy opracowywaniu programów sterujących pracą robota.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	15.00 h	
Laboratorium	9.00 h	
Projekt	6.00 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	27	1.08
Razem	59	2.36 (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	27	

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	Funkcjonalności oprogramowania do programowania robotów w trybie off-line. Opcje systemowe robota - przedstawienie możliwości systemu do obsługi różnych aplikacji. Konfiguracja systemu do właściwego wykorzystania dodatkowych opcji programistycznych. Omówienie zaawansowanych opcji programistycznych: - programowanie aplikacji spawalniczych, zgrzewania, lakierowania, - śledzenie detali na poruszającym się podajniku (Linear tracking), - kompensacja sił zewnętrznych (SoftServo/ Sofetfloat), - wyznaczanie stref pracy robota (WorldZones/ DCS), - połączenie robota z urządzeniami zewnętrznymi. Wirtualne stanowisko a rzeczywista aplikacja. Pr4zeniesienie programu na rzeczywistego robota.
Wykład	Funkcjonalności oprogramowania do programowania robotów w trybie off-line. Opcje systemowe robota - przedstawienie możliwości systemu do obsługi różnych aplikacji. Konfiguracja systemu do właściwego wykorzystania dodatkowych opcji programistycznych. Omówienie zaawansowanych opcji programistycznych: - programowanie aplikacji spawalniczych, zgrzewania, lakierowania, - śledzenie detali na poruszającym się podajniku (Linear tracking), - kompensacja sił zewnętrznych (SoftServo/ Sofetfloat), - wyznaczanie stref pracy robota (WorldZones/ DCS), - połączenie robota z urządzeniami zewnętrznymi. Wirtualne stanowisko a rzeczywista aplikacja. Pr4zeniesienie programu na rzeczywistego robota.
Laboratorium	Funkcjonalności oprogramowania do programowania robotów w trybie off-line. Opcje systemowe robota - przedstawienie możliwości systemu do obsługi różnych aplikacji. Konfiguracja systemu do właściwego wykorzystania dodatkowych opcji programistycznych. Omówienie zaawansowanych opcji programistycznych: - programowanie aplikacji spawalniczych, zgrzewania, lakierowania, - śledzenie detali na poruszającym się podajniku (Linear tracking), - kompensacja sił zewnętrznych (SoftServo/ Sofetfloat), - wyznaczanie stref pracy robota (WorldZones/ DCS), - połączenie robota z urządzeniami zewnętrznymi. Wirtualne stanowisko a rzeczywista aplikacja. Pr4zeniesienie programu na rzeczywistego robota.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	ZPR_IIST_W01
Opis	Zna współczesne oprogramowanie wspierające programowanie robotów przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W12
Metody weryfikacji	projekt zaliczenie
Kod efektu	ZPR_IIST_W02
Opis	Zna zasady odwzorowywania rzeczywistych stanowisk zrobotyzowanych w środowiskach wirtualnych oraz wynikające z tego ograniczenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W06
Metody weryfikacji	projekt zaliczenie
Kod efektu	ZPR_IIST_W03
Opis	Zna opcje programistyczne stosowane przy obsłudze różnych stanowisk produkcyjnych przez roboty przemysłowe.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W10
Metody weryfikacji	projekt zaliczenie

Umiejętności

Kod efektu	ZPR_IIST_U01
Opis	Potrafi w sposób prawidłowy dobrać i wykorzystać odpowiednie opcje programowe do obsługiwanej przez robota aplikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U05, AIR_IIST_K_U14
Metody weryfikacji	projekt

Kompetencje społeczne

Kod efektu	ZPR_IIST_K01
Opis	Potrafi właściwie zaplanować wykonanie projektu zrobotyzowanego stanowiska produkcyjnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	
Metody weryfikacji	projekt

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2022Z
Semestr	3

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Wykład	Krzysztof Kukielka
Projekt	Krzysztof Kukielka
Wykład	Krzysztof Kukielka
Laboratorium	Krzysztof Kukielka

06. Metody i techniki kształcenia

Projekt	.
Wykład	.
Laboratorium	.

07. Kryteria zaliczenia

Projekt	Zaliczenie wykładu na podstawie poprawności wyboru możliwości programistycznych do realizowanego zadania w projekcie. Zaliczenie poprawnego wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczenie projektu.
Wykład	Zaliczenie wykładu na podstawie poprawności wyboru możliwości programistycznych do realizowanego zadania w projekcie. Zaliczenie poprawnego wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczenie projektu.
Laboratorium	Zaliczenie wykładu na podstawie poprawności wyboru możliwości programistycznych do realizowanego zadania w projekcie. Zaliczenie poprawnego wykonania ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczenie projektu.

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Wiedza z zakresu podstaw automatyki i robotyki . Znajomość podstawowych zagadnień z budowy robotów oraz zrobotyzowanych stanowisk produkcyjnych. Znajomość zasad programowania robotów.
-------------------	---

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Część II

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none">1. Szymon Borys, ppłk dr inż. Wojciech Kaczmarek, Jarosław Panasiuk, Środowiska programowania robotów, Wydawnictwo Naukowe PWN, 20172. Dokumentacja techniczna firmy Fanuc/ABB dotycząca opisu dodatkowych opcji programistycznych3. Technical reference manual RAPID Instructions, Functions and Data types, instrukcja do języka RAPID FANUC Robotics SYSTEM R-30iA and R-30iB Controller KAREL Reference Manual
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-TIPS-MSP-0059
Nazwa przedmiotu	Wybrane techniki metody elementów skończonych (MES)
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka, Robotyka i Informatyka Przemysłowa
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechatroniki
Jednostka realizująca	Instytut Mikromechaniki i Fotoniki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wybierane dla studiów tutorskich uruchamiane w sem. zimowym
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	IP000-S3-MSP-1140
Liczba punktów ECTS	2

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

Cel przedmiotu	Opanowanie podstawowej wiedzy związanej wykorzystaniem Metody Elementów Skończonych (MES) w projektowaniu i optymalizacji systemów mechatronicznych, ze szczególnym uwzględnieniem otwartych narzędzi do realizacji komercyjnych projektów innowacyjnych.	
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Projekt	15.00 h	
Wykład	15.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta;:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	27	1.08
Razem	60	2.40 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	MES_2st_W01

Część I

Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie narzędzi do modelowania systemów pomiarowych w tym systemów dynamicznych z wykorzystaniem równań różniczkowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W08
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne
Kod efektu	MES_2st_W02
Opis	Ma pogłębioną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu podstaw modelowania i symulacji komputerowych oraz optymalizacji w odniesieniu do układów mechatronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_W04, AIR_IIST_K_W05
Metody weryfikacji	kolokwium_pisemne

Umiejętności

Kod efektu	MES_2st_U01
Opis	Potrafi dobrać narzędzia programistyczne oraz opracować, zaimplementować i modyfikować modele matematyczne zjawisk i procesów fizycznych oraz systemów pomiarowych do analizy i projektowania systemów mechatronicznych oraz zwizualizować wyniki modelowania 3D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U02, AIR_IIST_K_U05
Metody weryfikacji	projekt
Kod efektu	MES_2st_U02
Opis	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty symulacyjne ukierunkowane na praktyczną optymalizację budowy mechatronicznego układu pomiarowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_U01, AIR_IIST_K_U08
Metody weryfikacji	projekt

Kompetencje społeczne

Kod efektu	MES_2st_K01
Opis	Rozumie potrzebę ciągłego samorozwoju w obszarze rozwoju algorytmów oraz zastosowania ciągle rozwijających się narzędzi informatycznych do modelowania układów pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K01
Metody weryfikacji	projekt
Kod efektu	MES_2st_K02
Opis	Rozumie znaczenie wykorzystania otwartego oprogramowania w przedsiębiorstwie oraz znaczenie kosztów licencji w budżecie projektu rozwoju zaawansowanych technologii pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	AIR_IIST_K_K03
Metody weryfikacji	projekt

Część II**04. Rok i semestr studiów**

Rok	2022Z
Semestr	3

05. Koordynator przedmiotu i osoby prowadząca zajęcia

Wykład	Roman Szewczyk
Projekt	Roman Szewczyk
Wykład	Roman Szewczyk

Część II

Projekt	Paweł Nowak
---------	-------------

06. Metody i techniki kształcenia

Projekt	Opracowanie modelu sensora cienkowarstwowego na przykładzie sensora Halla. W ramach projektu przewidziane jest wykorzystanie otwartego oprogramowania do generacji siatek czworościennych, rozwiązywania równań modelu matematycznego MES oraz wizualizacji wyników modelowania. W rezultacie projektu studenci dokonają samodzielnej optymalizacji parametrów konstrukcyjnych sensora na bazie opracowanego modelu oraz analizy wpływu nieciągłości materiału sensora na jego charakterystyki użytkowe. Ponadto projekt obejmuje samodzielną analizę literatury w zakresie fizycznych parametrów sensora oraz porównanie uzyskanych wyników z danymi literaturowymi.
---------	---

07. Kryteria zaliczenia

Wykład	Dwa kolokwia z treści wykładowych (40%), Ocena z projektu (60%)
Projekt	Dwa kolokwia z treści wykładowych (40%), Ocena z projektu (60%)

08. Wymagania wstępne

Wymagania wstępne	Kurs inżynierski matematyki. Podstawy technik komputerowych. Podstawy programowania.
-------------------	--

09. Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

Literatura podstawowa	1. Gajda, M. Szyper, Modelowanie i badania symulacyjne systemów pomiarowych, Wydawnictwa AGH, Kraków 1998. G. Krzesiński, P. Borkowski, P. Marek, T. Zagrajek, Metoda elementów skończonych w mechanice materiałów i konstrukcji, Politechnika Warszawska 2015.
-----------------------	--

10. Inne informacje

Inne informacje	-
-----------------	---