

Nazwa wydziału	Wydział Elektryczny
Nazwa kierunku	Automatyka i Robotyka Stosowana
Poziom studiów	drugiego stopnia
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Język prowadzenia studiów	polski
Dyscypliny naukowe, do których przypisany jest kierunek (udział procentowy) (w przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny, wskazuje się dyscyplinę wiodącą, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się)	Dziedzina nauk inżyneryjno-technicznych - dyscypliny: automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne - 100,00%
W przypadku zawodu, o którym mowa w art. 68 Ustawy, standardy kształcenia, na podstawie których będą prowadzone studia (opis standardów kształcenia (w przypadku zawodów uwzględniających standardy kształcenia, na podstawie których będą prowadzone studia ePW)	Nie dotyczy
Liczba semestrów studiów	3
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	magister inżynier
Kierunkowe efekty uczenia się	patrz tabela z efektami uczenia się

<p>Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia (należy uwzględnić również praktyki zawodowe, jeśli praktyka jest przewidziana)</p>	<p>Weryfikacja i ocena efektów uczenia się na kierunku Automatyka i robotyka stosowana odbywa się w sposób ciągły w trakcie całego cyklu kształcenia, z wykorzystaniem zróżnicowanych form sprawdzania wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. Do podstawowych sposobów weryfikacji efektów uczenia się należą w szczególności: egzamin pisemne i/lub ustne z przedmiotów kierunkowych i specjalistycznych, obejmujące zadania problemowe i pytania otwarte, pozwalające na ocenę opanowania zaawansowanej wiedzy teoretycznej, kolokwia, testy oraz sprawdziany bieżące w ramach zajęć wykładowych, projektowych i laboratoryjnych, służące monitorowaniu postępów i oddziaływaniu korygującemu (ocenie kształtującej), projekty indywidualne i zespołowe (w tym projektowanie systemów, zadania badawczo-rozwojowe) wraz z dokumentacją techniczną, prezentacją i obroną wyników, pozwalające na ocenę praktycznych umiejętności inżynierskich, pracy zespołowej i komunikacji, zaliczenia laboratoriów i ćwiczeń projektowych na podstawie realizacji zadań praktycznych, sprawozdań, raportów i demonstracji działania zbudowanych rozwiązań inżynierskich, analiza studiów przypadków oraz rozwiązywanie zadań problemowych, odzwierciedlających typowe i nietypowe sytuacje zawodowe w obszarze automatyki i robotyki stosowanej, udział w seminariach i wystąpienia ustne (prezentacje, referaty, dyskusje), pozwalające na ocenę kompetencji komunikacyjnych, zdolności krytycznej analizy, argumentacji i pracy zespołowej, praca dyplomowa inżynierska która rozwiązuje problem inżynierski, projektowo-wdrożeniowy, oceniana przez promotora i recenzenta, weryfikująca kompleksowo osiągnięcie efektów uczenia się w zakresie zaawansowanej wiedzy, umiejętności inżynierskich, egzamin dyplomowy (obrona pracy inżynierskiej), podczas którego oceniane są: poziom merytoryczny pracy, umiejętność prezentacji wyników, argumentacja, znajomość kontekstu inżynierskiego, praktycznego podejmowanego problemu.</p>
<p>Łączna liczba godzin zajęć</p>	<p>Automatyka: 1125</p>
<p>Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów (wraz z obowiązkowymi praktykami)</p>	<p>Automatyka: 90</p>
<p>Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia</p>	<p>Automatyka: 45 (50%)</p>
<p>Liczba punktów ECTS jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych</p>	<p>Automatyka: 5</p>
<p>Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego na studiach prowadzonych w formie stacjonarnej</p>	<p>Nie dotyczy</p>

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie)	Automatyka: 42 (47%)
Dla studiów o profilu praktycznym: łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach przedmiotów/zajęć kształtujących umiejętności praktyczne (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie)	Nie dotyczy
Dla studiów o profilu ogólnoakademickim: łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie), z uwzględnieniem udziału studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności	Automatyka: 80 (89%)
Liczba punktów ECTS, jaka może być uzyskana w ramach kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość: (liczba punktów ECTS nie może być większa niż 50% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku studiów o profilu praktycznym albo 75% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim).	30 (33%)
Łączna liczba godzin z matematyki	Nie dotyczy
Łączna liczba punktów ECTS z matematyki	Nie dotyczy
Łączna liczba godzin z fizyki	Nie dotyczy
Łączna liczba punktów ECTS z fizyki	Nie dotyczy

Łączna liczba godzin z języków obcych	Automatyka: 30
Łączna liczba punktów ECTS z języków obcych	Automatyka: 2
Liczba punktów ECTS za pracę dyplomową	Automatyka: 20
WYMIAR, ZASADY, FORMA PRAKTYK ZAWODOWYCH	Nie dotyczy
Opis przedmiotów obieralnych	<p>Dostosowanie procesu uczenia się do potrzeb grupowych i indywidualnych jest możliwe poprzez uruchamianie przedmiotów obieralnych odpowiadających zainteresowaniom studentów, organizację dodatkowych zajęć oraz ustalanie terminów zajęć z uwzględnieniem uwarunkowań zawodowych studentów. Dodatkowo obowiązkowe przedmioty takie jak: projekt zespołowy, projekt AiR umożliwiają studentom rozwój w konkretnych, wybranych przez siebie samodzielnie obszarach automatyki i robotyki stosowanej pod indywidualną opieką nauczycieli akademickich. Przedmioty obieralne w ramach studiów II stopnia na kierunku Automatyka i Robotyka Stosowana umożliwiają studentom pogłębienie wiedzy oraz rozwój umiejętności w wybranych obszarach specjalistycznych.</p> <p>Oferta obejmuje moduły związane z pogłębieniem obszarów związanych z wybranymi przez studenta tematami ogólnymi oraz poszerzenie horyzontów rozwojowych poprzez wybór z szerokiej oferty wydziałowej. Student wybiera w ramach dwu bloków tematycznych: sterowanie oraz informatyka. Student ma też wybór przedmiotów z grupy HES możliwych do realizacji w czasie całych studiów. Student, wybierając przedmioty obieralne, ma możliwość kształtowania indywidualnej ścieżki kształcenia, dostosowanej do własnych zainteresowań i planów zawodowych. Zajęcia mają charakter w dużej mierze projektowy i laboratoryjny, kładąc nacisk na rozwiązywanie rzeczywistych problemów inżynierskich oraz pracę zespołową. Zakres oraz szczegółowa lista przedmiotów obieralnych jest okresowo aktualizowana, tak aby odpowiadać aktualnym potrzebom rynku pracy, rozwojowi technologii oraz prowadzonym na uczelni pracom badawczym. W programie studiów zamieszczono przykładowe przedmioty obieralne.</p>

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 Elektryczny
Nazwa kierunku studiów: Automatyka i Robotyka Stosowana
Poziom kształcenia: drugiego stopnia
Profil kształcenia: Ogólnoakademicki

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

R2_W01	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu automatyki i robotyki obejmującą wybrane zagadnienia dotyczące: analizy matematycznej, algebry, probabilistyki, metod numerycznych, optymalizacji	P7U_W	I_P7S_WG_O
R2_W02	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki, obejmującą wybrane zagadnienia, przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu automatyki i robotyki	P7U_W	I_P7S_WG_O
R2_W03	ma szczegółową i pogłębioną wiedzę obejmującą wybrane zagadnienia powiązane z automatyką i robotyką w zakresie innych kierunków studiów, a w szczególności: a) informatyki, b) elektrotechniki, c) mechaniki, d) elektroniki, e) energetyki	P7U_W	III_P7S_WG I_P7S_WG_O
R2_W04	ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu automatyki i robotyki, w tym z: a) zaawansowanych zagadnień automatyki, b) zaawansowanych zagadnień robotyki, c) teorii sterowania, d) modeli i identyfikacji, e) zaawansowanych problemów teorii optymalizacji, f) technik pomiarowych, g) sztucznej inteligencji, h) inżynierii sterowania, i) systemów wbudowanych, j) wybranych zaawansowanych zastosowań automatyki i robotyki, k) modelowania i projektowania zaawansowanych systemów sterowania	P7U_W	III_P7S_WG I_P7S_WG_O
R2_W05	ma podbudowaną teoretycznie pogłębioną wiedzę związaną z zagadnieniami z jednego lub kilku wybranych zakresów automatyki i robotyki, dotyczącą: a) inteligentnych maszyn i systemów, b) przetwarzania i rozpoznawania obrazów, c) sterowania napędów elektrycznych, d) energoelektronicznych układów zasilających, e) graficznych interfejsów przemysłowych	P7U_W	III_P7S_WG I_P7S_WG_O
R2_W06	ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu automatyki i robotyki oraz dziedzin pokrewnych	P7U_W	III_P7S_WG I_P7S_WG_O
R2_W07	ma pogłębioną wiedzę o cyklu życia sprzętu i oprogramowania układów regulacji automatycznej i robotyki	P7U_W	III_P7S_WG I_P7S_WG_O
R2_W08	zna pogłębione a) metody, b) techniki, c) narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu automatyki i robotyki:	P7U_W	III_P7S_WG I_P7S_WG_O
R2_W09	zna typowe technologie inżynierskie w zakresie automatyki i robotyki	P7U_W	III_P7S_WG I_P7S_WG_O
R2_W10	ma wiedzę niezbędną do rozumienia w działalności inżynierskiej oraz uwzględniania w praktyce inżynierskiej uwarunkowań: społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych	P7U_W	I_P7S_WK
R2_W11	ma rozbudowaną wiedzę dotyczącą zarządzania w tym zarządzania jakością, zasad funkcjonowania gospodarki rynkowej w kontekście zastosowań inżynierskich	P7U_W	III_P7S_WK I_P7S_WK
R2_W12	ma podstawową wiedzę dotyczącą: a) prawa autorskiego b) ochrony własności intelektualnej w tym przemysłowej c) prawa patentowego d) zasad i sposobów korzystania z zasobów informacji patentowej e) zarządzania zasobami własności intelektualnej f) podstaw prawnych realizacji inwestycji	P7U_W	I_P7S_WK

R2_W13	zna ogólne zasady tworzenia i prowadzenia różnych form działalności gospodarczej oraz rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystujących wiedzę z zakresu studiowanego kierunku	P7U_W	III_P7S_WK I_P7S_WK
Umiejętności			
R2_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł w wersji drukowanej i elektronicznej w tym w Internecie, także w języku angielskim lub innym języku obcym w zakresie automatyki i robotyki, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny a także wyciągać wnioski, formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	P7U_U	I_P7S_UK
R2_U02	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach także w języku angielskim, w zakresie automatyki i robotyki	P7U_U	I_P7S_UK
R2_U03	potrafi przygotować opracowanie naukowe w języku polskim i krótkie doniesienie naukowe w języku angielskim z zakresu automatyki i robotyki przedstawiające wyniki własnych badań naukowych	P7U_U	I_P7S_UK
R2_U04	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku angielskim prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu automatyki i robotyki	P7U_U	I_P7S_UK
R2_U05	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	P7U_U	I_P7S_UU
R2_U06	ma umiejętności językowe w zakresie ogólnie pojętej automatyki i robotyki, rozszerzone w stosunku do poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P7U_U	I_P7S_UK
R2_U07	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi w tym grafiką inżynierską, właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej	P7U_U	I_P7S_UW_O
R2_U08	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym: pomiary, symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UW_O
R2_U09	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody: a) analityczne b) symulacyjne c) eksperymentalne	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UW_O
R2_U10	potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich, integrować wiedzę z zakresu automatyki i robotyki oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniając także aspekty pozatechniczne, w tym pracując indywidualnie i w zespole	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UO
R2_U11	potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UW_O
R2_U12	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w zakresie automatyki i robotyki	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UW_O
R2_U13	ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z pracą	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UO
R2_U14	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UW_O

R2_U15	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić, zwłaszcza w powiązaniu z automatyką i robotyką, istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności maszyny, urządzenia, obiekty, systemy, procesy i usługi	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UW_O
R2_U16	potrafi zaproponować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UW_O
R2_U17	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla automatyki i robotyki, w tym zadań nietypowych, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UW_O
R2_U18	umie ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego charakterystycznego dla automatyki i robotyki, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi; potrafi, stosując także koncepcyjnie nowe metody, rozwiązywać złożone zadania inżynierskie, charakterystyczne dla automatyki i robotyki, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UW_O
R2_U19	umie, zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniając aspekty pozatechniczne – zaprojektować złożone urządzenie, obiekt, system lub proces, związane z automatyką i robotyką, oraz zrealizować ten projekt, co najmniej w części, używając właściwych metod, technik i narzędzi w tym przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UW_O
Kompetencje społeczne			
R2_K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób; potrafi samodzielnie i krytycznie planować proces samokształcenia, w tym uzupełniania wiedzy i umiejętności o charakterze interdyscyplinarnym	P7U_K	I_P7S_KK
R2_K02	ma świadomość pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje techniczne	P7U_K	I_P7S_KO
R2_K03	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role w tym rolę kierowniczą / managerską	P7U_K	I_P7S_KO
R2_K04	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania oraz budować i monitorować wskaźniki osiągniętych celów	P7U_K	I_P7S_KK
R2_K05	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	P7U_K	I_P7S_KR
R2_K06	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	P7U_K	I_P7S_KO
R2_K07	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	P7U_K	I_P7S_KR

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-AR-MSP-1DR2137
Nazwa przedmiotu	Energoelektroniczne układy zasilające
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS M,D,PL - obowiązkowe 1 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S1-MSP-1040
Liczba punktów ECTS	4

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

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

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Laboratorium	30.00 h
Wykład	15.00 h
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	75	3.21
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	100	4.21 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	15
Razem	75

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	1.Zasady i rodzaje energoelektronicznego przekształcania energii występujące w robotyce w zależności od charakteru źródeł (magazynów) energii i rodzaju odbiorników. 2. Budowa, modele i właściwości statyczne i dynamiczne łączników energoelektronicznych jedno- i dwukierunkowych sterowanych i niesterowanych. Technika przełączania twardego i miękkiego (przy zerowym napięciu ZVS i zerowym prądzie ZCS). 3. Właściwości i parametry źródeł i magazynów energii wejściowej przekształtników. Wartości chwilowe, średnie i skuteczne napięć i prądów w zasilaczach układach energoelektronicznych. 4. Topologie i zasady syntezy (obliczeń analitycznych) energoelektronicznych zasilaczy współpracujących z siecią prądu przemiennego (linią zasilającą) jedno - i wielofazową. Moc wyjściowa i wejściowa. 5. Zasilacze sieciowe specjalne - prostowniki synchroniczne niskonapięciowe z tranzystorami MOSFET, podwajacze napięcia, układy wielowyjściowe i - oszczędnościowe. 6. Bezpośrednie zasilacze impulsowe prądu stałego z komutacją twardą. Układy obniżające, podwyższające, obniżająco – podwyższające. Zasilacze jedno - i wielokwadrantowe. 7.Wysokosprawne bezpośrednie zasilacze energoelektroniczne z układami rezonansowymi i quasirezonansowymi. 8. Przekształtniki z transformatorowymi obwodami zwiększonej częstotliwości (przetwornice transformatorowe DC/DC). 9.Falowniki napięcia jedno- i wielofazowe. Sterowanie jednopulsowe i z modulacją szerokości impulsów.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu przekształcania energii elektrycznej z użyciem statycznych przekształtników energoelektronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W02, R2_W03, R2_W04, R2_W05
Kod efektu	W02
Opis	Student wie na czym polegają zasady realizacji zasilaczy prądu stałego w zależności od źródeł energii i rodzaju odbiorników
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W03, R2_W04, R2_W05
Kod efektu	W03
Opis	Student rozumie zasady projektowania zasilaczy energoelektronicznych stosowanych w robotyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W02, R2_W04, R2_W05
Kod efektu	W04
Opis	Student ma wiedzę na temat warunków pracy i wymagań stawianych zasilaczom energoelektronicznym stosowanym w robotyce
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W02, R2_W03, R2_W05
Kod efektu	W05
Opis	Student zna różnice między zasilaczami stosowanymi w robotach stacjonarnych i robotach mobilnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W02, R2_W03, R2_W04
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Student umie określić wymaganą topologię zasilacza energoelektronicznego w zależności od rodzaju źródła energii

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U02, R2_U03, R2_U04, R2_U05
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi wykonać wstępny projekt energoelektronicznego zasilacza stosowanego w robotyce
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U03, R2_U04, R2_U05
Kod efektu	U03
Opis	Student wykonuje poprawnie diagramy przewodzenia łączników półprzewodnikowych w zasilaczach energoelektronicznych oraz wyznacza przebiegi wartości chwilowych najważniejszych napięć i prądów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U02, R2_U04, R2_U05
Kod efektu	U04
Opis	Student sprawnie programuje w języku stosowanym do symulacji układów energoelektronicznych (np. PLECS)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U02, R2_U03, R2_U05
Kod efektu	U05
Opis	Student poprawnie wykonuje obliczenia wielkości niezbędnych do wykonania wstępnego doboru najważniejszych elementów projektowanego zasilacza energoelektronicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U02, R2_U03, R2_U04

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student umie pracować w zespole i realizować
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K02, R2_K03
Kod efektu	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z poszanowaniem odnosić się do innych członków zespołu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K01, R2_K03
Kod efektu	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę i pozycję inżyniera w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K01, R2_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-AR-MSP-1DR2132
Nazwa przedmiotu	Metody numeryczne
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS M,D,PL - obowiązkowe 1 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S1-MSP-1040
Liczba punktów ECTS	3

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

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

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	57	2.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	82	3.28 (3.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	12
Razem	57

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Numeryczne różniczkowanie funkcji, 2. Zaawansowane metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych, w tym metoda różnic skończonych i metoda elementów skończonych, 3. Rozwiązywanie dużych układów równań liniowych i nieliniowych, w tym zagadnienia poprawy uwarunkowania macierzy, 4. Metody rozwiązywania układów równań źle uwarunkowanych, 5. Algorytmy ortogonalizacji, 6. Wyznaczanie wartości własnych i wektorów własnych macierzy, 7. Obliczanie całek powierzchniowych i objętościowych.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student ma rozszerzoną wiedzę na temat numerycznego rozwiązywania zagadnień algebraicznych, przede wszystkim stosowanych w analizie obwodów i pól elektromagnetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01
Kod efektu	W02
Opis	Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu zaawansowanych algorytmów numerycznych i ich złożoności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W02
Kod efektu	W03
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu szacowania błędów obliczeń i skuteczności stosowanych algorytmów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W03
Kod efektu	W04
Opis	Student potrafi wykonać: opracowanie programów w celu zastosowania odpowiedniej metody numerycznej w środowisku Matlab, przeprowadzenie odpowiednich testów numerycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W08
Kod efektu	W05
Opis	Student zna zaawansowane metody numerycznej analizy pól elektromagnetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W03
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi planować eksperymenty numeryczne, w tym symulacje komputerowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U08
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi wskazać stosowny algorytm do zastosowania w wybranym środowisku obliczeniowym w celu wykonania obliczeń przy użyciu wybranej metody numerycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U09
Kod efektu	U03

Część I

Opis	Student potrafi skorzystać z dostępnych algorytmów do rozwiązania zadania obliczeniowego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla Elektrotechniki oraz wybrać i zastosować właściwy algorytm.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U09, R2_U10
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi wybrać i ocenić adekwatną metodę numeryczną w celu rozwiązania zaawansowanego zagadnienia modelowania numerycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U18
Kod efektu	U05
Opis	Dla prostego problemu obliczeniowego student potrafi wybrać stosowną strategię obliczeniową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U19

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role. Potrafi odpowiednio i w sposób odpowiedzialny określić priorytety służące realizacji postawionych zadań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K03
Kod efektu	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K04
Kod efektu	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-AR-MSP-1DR2134
Nazwa przedmiotu	Modele i identyfikacja układów dynamicznych
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS M,D,PL - obowiązkowe 1 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S1-MSP-1040
Liczba punktów ECTS	3

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

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

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	90	3.60 (3.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	15
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	1) Wprowadzenie: pojęcia wstępne, przykłady wprowadzające 2) Układy dyskretne, sposoby dyskretyzacji układów ciągłych. 3) Przypomnienie i rozszerzenie podstaw matematycznych z zakresu algebry macierzowej 4) Rozwiązania układu równań $Ax=b$, interpretacja geometryczna, Przybliżone rozwiązanie równania $Ax=b$: rozwiązanie Średniokwadratowe i przybliżone rekurencyjne rozwiązanie równania $Ax=b$. 5) Geometryczna interpretacja pseudoinwersji 6) Zastosowanie nierekurencyjnych i rekurencyjnych metod najmniejszych kwadratów do identyfikacji parametrów liniowych układów dynamicznych. 7) Algorytmy Filtru Kalmana do estymacji liniowych i nieliniowych dyskretnych układów dynamicznych. 8) Zastosowanie algorytmów Filtru Kalmana dla układów nieliniowych do estymacji parametrów układów liniowych i nieliniowych. 9) Modelowanie układów dynamicznych w oparciu o sieci neuronowe
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Ma wiedzę o wybranych zagadnieniach algebry macierzowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W04
Kod efektu	W02
Opis	Student ma wiedzę o rozkładzie SVD i jego zastosowaniu w identyfikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01
Kod efektu	W03
Opis	Student ma wiedzę o podstawowych algorytmach identyfikacji parametrycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W04, R2_W08
Kod efektu	W04
Opis	Student ma wiedzę o sposobach estymacji parametrów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W04
Kod efektu	W05
Opis	Student ma wiedzę o sposobie redukcji rzędu przy identyfikacji parametrycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Student umie odpowiednio dobierać algorytmy identyfikacji do danego problemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U17
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi sformułować dla danego problemu identyfikacji odpowiednie relacje algebraiczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U17
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi określić czy, czy dany problem identyfikacji został dobrze postawiony
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U15, R2_U17, R2_U18
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi stosować wybrane zagadnienia algebry macierzowej

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U11
Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi zaimplementować wybrane algorytmy identyfikacji w środowisku symulacyjnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U08

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student potrafi odpowiednio ocenić swoją wiedzę z zakresu modelowania i identyfikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K01
Kod efektu	K02
Opis	Potrafi odpowiednio określić priorytety przy rozwiązywaniu zadań z zakresu identyfikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-AR-MSP-1DR2131
Nazwa przedmiotu	Projekt zespołowy
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS M,D,PL - obowiązkowe 1 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S1-MSP-1040
Liczba punktów ECTS	4

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

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

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	1.80
Razem	115	3.60 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	15
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami z zakresu Automatyki i Robotyki niezbędnymi do wykonania projektu. W ramach przedmiotu będzie przeprowadzone seminarium, na którym poruszane będą zagadnienia związane z pracą zespołową i zarządzaniem projektami.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01

Część I

Opis	Student ma pogłębioną wiedzę inżynierską z wybranego obszaru w ramach realizacji wybranego projektu z zakresu Automatyki i Robotyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W04
Kod efektu	W02
Opis	Student zna sposoby przygotowania karty projektu, budowania harmonogramu i WBS
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W11
Kod efektu	W03
Opis	Student zna zasady komunikacji w biznesie, w tym sposoby prowadzenia spotkań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W11, R2_W13
Kod efektu	W04
Opis	Student zna typy przywództwa, w tym mocne i słabe strony danego typu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W11
Kod efektu	W05
Opis	Student zna podstawowe metody generowania nowych pomysłów w zespole, takie jak burza mózgów, myślenie pytajne, itp.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W11

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi przygotować i wygłosić prezentację zespołową z wyników projektu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U04, R2_U13
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi wskazać niezbędne zasoby do przeprowadzenia wykonywanego projektu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U13
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi dokonać analizy zadanego problemu i rozwiązanie go zespołowo
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U02, R2_U18
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi przygotować kartę projektu i przeprowadzić projekt, uwzględniając kolejne etapy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U10, R2_U13
Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi ustalić podział zadań w projekcie pomiędzy członków zespołu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U10

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student umie pracować w grupie studenckiej celem realizacji projektu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K03
Kod efektu	K02
Opis	Student potrafi wskazać zadania z macierzy pilności i ważności zadań.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K04
Kod efektu	K03
Opis	Student potrafi zastosować techniki kreatywnego rozwiązywania problemów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-AR-MSP-1DR2150
Nazwa przedmiotu	Seminarium 1 - trendy w Automatyce i Robotyce
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS M,D,PL - obowiązkowe 1 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S1-MSP-1040
Liczba punktów ECTS	0

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

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Seminarium	5.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Zapoznanie studentów z aktualnym stanem rozwoju Automatyki i Robotyki oraz kierunkami jej rozwoju.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Pogłębienie wiedzy o wybranych trendach rozwojowych w dziedzinie Automatyki i Robotyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W06
Kod efektu	W02
Opis	Pogłębienie wiedzy o firmach reprezentujących dziedzinę Automatyki i Robotyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W06, R2_W13
Kod efektu	W03
Opis	Pogłębienie wiedzy o najnowszych technologiach stosowanych przez dane firmy reprezentujące dziedzinę Automatyki i Robotyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W06
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Student ma możliwość przeprowadzenia dyskusji z przedstawicielami środowiska zawodowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K02
Kod efektu	K02

Część I

Opis	Student ma możliwość lepszego wyboru tematyki dalszych swoich prac (na przykład pracy magisterskiej) dzięki zaznajomieniu z aktualnie panującymi trendami w dziedzinie Automatyki i robotyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-AR-MSP-1DR2114
Nazwa przedmiotu	Sterowanie serwonapędów
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS M,D,PL - obowiązkowe 1 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S1-MSP-1040
Liczba punktów ECTS	3

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

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

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	55	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.20
Razem	80	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. IMP, ILC, RC 2. Modelowanie matematyczne serwonapędów 3. Serwonapęd z maszyną prądu stałego 4. Serwonapęd z maszyną prądu przemiennego 5. Serwonapęd z silnikiem krokowym 6. Metody doboru nastaw regulatorów
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01

Część I	
Opis	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu sterowania serwonapędów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W02, R2_W03, R2_W04, R2_W05
Kod efektu	W02
Opis	Student wie na czym polegają magistrale komunikacyjne wykorzystywane w serwonapędach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W03, R2_W04, R2_W05
Kod efektu	W03
Opis	Student rozumie zasady projektowania układów sterowania dla serwonapędów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W02, R2_W04, R2_W05
Kod efektu	W04
Opis	Student ma wiedzę na temat czujników położenia oraz metod sprzętowego wyznaczania prędkości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W02, R2_W03, R2_W05
Kod efektu	W05
Opis	Student zna programy narzędziowe do modelowania serwonapędów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W02, R2_W03, R2_W04
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Student umie dobrać komponenty do budowy serwonapędu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U02, R2_U03, R2_U04, R2_U05
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi zaprojektować układ regulacji dla serwonapędu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U03, R2_U04, R2_U05
Kod efektu	U03
Opis	Student poprawnie modeluje serwonapęd w środowisku do symulacji numerycznych układów dynamicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U02, R2_U04, R2_U05
Kod efektu	U04
Opis	Student sprawnie implementuje w języku C/C++ algorytmy regulacji dla serwonapędów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U02, R2_U03, R2_U05
Kod efektu	U05
Opis	Student poprawnie interpretuje uzyskiwane wyniki i potrafi oceniać je krytycznie w kontekście rzeczywistego układu napędowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U02, R2_U03, R2_U04
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K02, R2_K03
Kod efektu	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K01, R2_K03
Kod efektu	K03

Część I

Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K01, R2_K02
Kod efektu	K04
Opis	Student potrafi odpowiednio i w sposób odpowiedzialny określić priorytety służące realizacji postawionych zadań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K02, R2_K03
Kod efektu	K05
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w zespole projektowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K02, R2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-AR-MSP-1DR2135
Nazwa przedmiotu	Systemy nawigacyjne w robotyce
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS M,D,PL - obowiązkowe 1 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S1-MSP-1040
Liczba punktów ECTS	3

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

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

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	90	3.60 (3.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	15
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none">1. Omówienie system nawigacji satelitarnej GPS, historia, budowa i sposób działania systemu.2. Przedstawienie innych systemów nawigacji satelitarnej jak Galileo, GLONASS itp.3. Sposoby poprawy dokładności pomiarów GPS, DGPS, RTK.4. Sposoby na przyspieszenie pierwszego pomiaru AGPS.5. Poprawa dokładności wyznaczania pozycji poprzez estymację z użyciem Filtru Kalmana.6. Sposoby degradacji dokładności (zakłócanie i spoofing) i sposoby przeciwdziałania7. Wybrane algorytmy wyznaczania orientacji względem wektora przyciągania ziemskiego: filtr komplementarny, filtr Madgwick'a.8. Nawigacja inercyjna.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Ma wiedzę o działaniu satelitarnych systemów nawigacyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W04
Kod efektu	W02
Opis	Student ma wiedzę o sposobach poprawy dokładności satelitarnych systemów nawigacyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W04
Kod efektu	W03
Opis	Student ma wiedzę o podstawowych algorytmach poprawy dokładności poprzez estymację
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W04
Kod efektu	W04
Opis	Student ma wiedzę o sposobach degradacji dokładności satelitarnych systemów nawigacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W05
Kod efektu	W05
Opis	Student ma wiedzę o systemach nawigacji inercyjnej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W04
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi przeprowadzić eksperyment pomiarowy z użyciem odbiorników systemów pozycjonowania satelitarnego (np. GPS)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U08
Kod efektu	U02
Opis	Student umie dobrać odpowiednią metodę poprawy dokładności systemu pozycjonowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi przeprowadzić eksperyment z różnicowymi systemami poprawy dokładności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U08
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi stosować algorytmy filtru Kalmana do poprawy dokładności systemu pozycjonowania

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U09
Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi przeprowadzić eksperyment z zakłócaniem sygnału nawigacyjnego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U08

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student potrafi odpowiednio ocenić swoją wiedzę z zakresu systemów nawigacyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K01
Kod efektu	K02
Opis	Student potrafi prawidłowo określić priorytety wykonywania zadań wymagających zbierania danych nawigacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K04
Kod efektu	K03
Opis	Student potrafi pozyskać informacje z dostarczonej dokumentacji potrzebne do odpowiedniej konfiguracji odbiorników GNSS
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-AR-MSP-1DR2136
Nazwa przedmiotu	Systemy wizyjne
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS M,D,PL - obowiązkowe 1 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S1-MSP-1040
Liczba punktów ECTS	4

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

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

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	80	3.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	120	4.80 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	20
Razem	80

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Wykład składa się z ośmiu bloków tematycznych. 1. Wprowadzenie do systemów wizyjnych. 2. Akwizycja obrazu. 3. Metody punktowe 4. Przetwarzanie sekwencji obrazów 5. Transformaty obrazów 6. Metody geometryczne 7. Cechy obrazów 8. Uczenie maszynowe
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu akwizycji obrazów cyfrowych oraz obszarach i specyfice zastosowań systemów wizyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W02, R2_W03, R2_W04, R2_W05
Kod efektu	W02
Opis	Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia przetwarzania obrazów metodami punktowymi i kontekstowymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W03, R2_W04, R2_W05
Kod efektu	W03
Opis	Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia przetwarzania obrazów metodami transformat i geometrycznymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W02, R2_W04, R2_W05
Kod efektu	W04
Opis	Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia obliczania/ ekstrakcji cech obrazów cyfrowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W02, R2_W03, R2_W05
Kod efektu	W05
Opis	Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia uczenia maszynowego dla danych obrazowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W02, R2_W03, R2_W04

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi wykorzystać język Python do realizacji zadań obliczeniowych typowych dla systemów wizyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U02, R2_U03, R2_U04, R2_U05
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednie metody w celu uzyskania określonych efektów przetwarzania obrazów (poprawa kontrastu, rozmycie, usunięcie szumu itp)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U03, R2_U04, R2_U05
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi opracować i zaimplementować podstawy ciąg operacji w celu detekcji obiektu/obiektów na obrazie charakteryzujących się określonymi cechami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U02, R2_U04, R2_U05
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę uczenia maszynowego do postawionego celu w zakresie tematycznym systemów wizyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U02, R2_U03, R2_U05
Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi ocenić jakość opracowanego rozwiązania w zakresie systemów wizyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U02, R2_U03, R2_U04

Część I

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role. Potrafi odpowiednio i w sposób odpowiedzialny określić priorytety służące realizacji postawionych zadań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K02, R2_K03
Kod efektu	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K01, R2_K03
Kod efektu	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K01, R2_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-AR-MSP-1DR2133
Nazwa przedmiotu	Teoria sterowania
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S1-MSP-1040
Liczba punktów ECTS	3

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

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

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	55	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	35	1.60
Razem	90	3.60 (3.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe pojęcia nieliniowych układów automatyki 2. Wybrane metody analizy układów nieliniowych 3. Badanie stabilności układów nieliniowych 4. Wybrane metody projektowania układów nieliniowych – linearyzacja przez sprzężenie zwrotne.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student zna podstawowe pogłębione pojęcia teorii sterowania, w tym nieliniowe modele dynamiczne

Część I	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W04, R2_W08
Kod efektu	W02
Opis	Student rozumie zasady analizy układów nieliniowych, w szczególności metody przestrzeni stanów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W04
Kod efektu	W03
Opis	Student zna metody badania stabilności układów nieliniowych np. Lapunowa, funkcji opisującej, płaszczyzny fazowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W04
Kod efektu	W04
Opis	Student posiada wiedzę o projektowaniu układów nieliniowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W04
Kod efektu	W05
Opis	Student zna pogłębione metody kompensacji i poprawy jakości regulacji układów nieliniowych, uwzględniając dynamikę elementów wykonawczych i zakłócenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W04
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi modelować układy dynamiczne z wykorzystaniem równań różniczkowych, transmitancji oraz modeli w przestrzeni stanów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U04, R2_U09
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi analizować stabilność i jakość układu sterowania nieliniowego przy użyciu narzędzi numerycznych i graficznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U07, R2_U09, R2_U12
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi projektować regulatory, w szczególności dobrać nastawy regulatora nieliniowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U16, R2_U18, R2_U19
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi symulować działanie układów sterowania z użyciem specjalistycznego oprogramowania (np. MATLAB/ Simulink, Scilab).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U09
Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi ocenić wpływ zakłóceń i parametrów elementów wykonawczych na działanie układu i zaproponować środki poprawiające jego jakość.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U02, R2_U04, R2_U08
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Student rozumie odpowiedzialność inżyniera za bezpieczeństwo i niezawodność projektowanych układów, dostrzega znaczenie etycznych i profesjonalnych postaw w pracy nad systemami sterowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-AR-MSP-1DR2130
Nazwa przedmiotu	Zarządzanie projektami, wiedzą i pracą zespołową (HES)
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S1-MSP-1040
Liczba punktów ECTS	3

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

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

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Metodyki sztywne zarządzania projektami, wraz z praktycznymi przykładami 2. Elementów projektu, organizacji projektu, harmonogramowania, zarządzania ryzykiem i zarządzania jakością 3. Zarządzanie zespołem, motywacja, komunikacja w zespole 4. Metodyki zwinnych zarządzania projektami, wraz z praktycznymi przykładami 5. Różnice pomiędzy metodykami sztywnymi i zwinnymi, ich zastosowania, dopasowanie do środowiska projektu 6. Otoczenie biznesowe projektu – innowacje, imitacje, strategie technologiczne 7. Zarządzanie wiedzą w projekcie 8. Narzędzia wspomagające zarządzanie projektami i ich zastosowanie
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student zna pojęcia z zakresu zarządzania projektami i rozumie ich znaczenie. Student rozumie potrzebę stosowania metodyk zarządzania projektami w złożonych projektach inżynierskich z zakresu automatyki i robotyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W09, R2_W11
Kod efektu	W02
Opis	Student rozumie działanie metodyk sztywnych i zwinnych zarządzania projektami, różnice pomiędzy nimi i ich zastosowanie, zwłaszcza w obszarach dotyczących automatyki i robotyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W06, R2_W08
Kod efektu	W03
Opis	Student rozumie zasady zarządzania zespołem, czynniki motywacyjne i zna kanały komunikacyjne w projekcie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W10
Kod efektu	W04
Opis	Student ma wiedzę o otoczeniu biznesowym projektów, w tym roli innowacji i imitacji, strategiach Technologicznych, ochronie i naruszeniach własności intelektualnej oraz podstawach biznesplanu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W10, R2_W11, R2_W12
Kod efektu	W05
Opis	Student wie o narzędziach służących do wspomagania zarządzania projektem i zna ich mocne oraz słabe strony.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W08
Kod efektu	W06
Opis	Student rozumie znaczenie i mechanizmy zarządzania wiedzą w obrębie projektu i organizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W10
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Student umie stworzyć poprawny harmonogram dla wybranego projektu i stworzyć szacunkowy kosztorys na jego podstawie, uwzględniając elementy ryzyka i specyfikę branży.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U10, R2_U14
Kod efektu	U02
Opis	Student umie przygotować poprawne i złożone metryki jakości dla wybranego produktu/usługi, uwzględniając specyfikę dziedzinową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U10, R2_U17
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi przygotować kompletny dokument zarządzania ryzykiem zgodny z wybraną metodyką, uwzględniający elementy mitygacji ryzyka.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U17
Kod efektu	U04
Opis	Student umie posłużyć się wybranym narzędziem wspomagającym zarządzanie projektem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U04
Kod efektu	U05
Opis	Student poprawnie dobiera metodykę zarządzania projektem do postawionego problemu projektowego i otoczenia biznesowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student jest świadomy ciągłego rozwoju dziedziny, potrzeby krytycznej oceny zastanych rozwiązań i ich doskonalenia. Student rozumie patologie związane z zastosowaniem metodyk zarządzania projektami w środowisku korporacyjnym i ich przyczyny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K01, R2_K05, R2_K07
Kod efektu	K02
Opis	Student jest przygotowany do współdziałania i pracy w grupie, rozumie dynamikę pracy zespołowej (w tym pracy w zespole projektowym), różnice w charakterze członków zespołu, sposoby motywowania oraz różnicę między obowiązkami a odpowiedzialnością.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K03
Kod efektu	K03
Opis	Student jest świadomy znaczenia jakości, priorytetyzacji i bezpieczeństwa w projektach dotyczących automatyki i robotyki oraz rozumie odpowiedzialność inżyniera za skutki błędnych decyzji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K02, R2_K04, R2_K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-MSP-1DW2106
Nazwa przedmiotu	Przedsiębiorczość technologiczna (HES)
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Emob M,D,PL - obieralne HES
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S1-MSP-1040
Liczba punktów ECTS	2

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

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

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	40	1.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	60	2.40 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Analiza trendów i wyzwań w tworzeniu modeli biznesowych dla nowych technologii, zarządzaniu innowacjami i ryzykiem biznesowym. Sposoby pozyskiwania finansowania dla projektów w sektorze elektromobilności, źródeł energii OZE wdrażaniu zasad zrównoważonego rozwoju w projektach biznesowych. Wykorzystanie sztucznej inteligencji do działań biznesowych. Rozwój i przyczyny upadku startupów.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01

Część I	
Opis	Student zna podstawowe pojęcia, zasady i modele związane z przedsiębiorczością oraz zarządzaniem innowacjami szczególnie w sektorze elektromobilności, i odnawialnych źródeł energii (OZE)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W02, R2_W03, R2_W04, R2_W05
Kod efektu	W02
Opis	Student posiada wiedzę na temat technologii wykorzystywanych w elektromobilności, OZE takich jak systemy zarządzania energią czy infrastruktura ładowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W03, R2_W04, R2_W05
Kod efektu	W03
Opis	Student rozumie mechanizmy rynkowe i trendy wpływające na rozwój elektromobilności, OZE na poziomie lokalnym i globalnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W02, R2_W04, R2_W05
Kod efektu	W04
Opis	Student zna źródła finansowania innowacyjnych projektów i potrafi zidentyfikować odpowiednie instrumenty wsparcia dla sektora elektromobilności, OZE
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W02, R2_W03, R2_W05
Kod efektu	W05
Opis	Student rozumie aspekty prawne, środowiskowe i społeczne związane z wdrażaniem innowacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W02, R2_W03, R2_W04
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi analizować rynek i identyfikować potrzeby oraz wyzwania związane z wdrażaniem nowych technologii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U02, R2_U03, R2_U04, R2_U05
Kod efektu	U02
Opis	Student umie projektować modele biznesowe oraz strategie rozwoju przedsiębiorstw
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U03, R2_U04, R2_U05
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi przygotować prezentację inwestorską oraz opracować strategię finansowania dla innowacyjnego projektu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U02, R2_U04, R2_U05
Kod efektu	U04
Opis	Student posiada umiejętności zarządzania innowacyjnymi projektami, w tym planowania, monitorowania i oceny ich realizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U02, R2_U03, R2_U05
Kod efektu	U05
Opis	Student umie ocenić wpływ projektów na środowisko oraz zaproponować zrównoważone rozwiązania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U02, R2_U03, R2_U04
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Student jest świadomy znaczenia zrównoważonego rozwoju i podejmuje działania zgodne z zasadami odpowiedzialności społecznej.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K02, R2_K03
Kod efektu	K02
Opis	Student potrafi pracować w zespole, komunikować się z interesariuszami oraz budować relacje w środowisku biznesowym i technologicznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K01, R2_K03
Kod efektu	K03
Opis	Student wykazuje postawę proaktywną i przedsiębiorczą, poszukując innowacyjnych rozwiązań w odpowiedzi na potrzeby rynku i społeczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K01, R2_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-IN-MSP-1DW2107
Nazwa przedmiotu	Metody podejmowania decyzji (HES)
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Emob M,D,PL - obieralne HES
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S1-MSP-1040
Liczba punktów ECTS	2

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

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

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	40	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	60	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Współczesny inżynier a podejmowanie decyzji 2. Proces podejmowania decyzji 3. Problemy wyboru i decyzji 4. Drzewa decyzyjne 5. Wielogałęziowe drzewa decyzyjne 6. Podejmowanie decyzji jako gra 7. Uaktualnianie wartości prawdopodobieństw 8. Drzewa decyzyjne z uaktualnionymi prawdopodobieństwami 9. Oszacowanie wartości prawdopodobieństw i pojęcie użyteczności
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Ma wiedzę obejmującą zagadnienia powiązane z elektrotechniką w zakresie: a) energetyki, b) elektroniki, c) informatyki, d) automatyki i robotyki, e) mechaniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W02, R2_W03, R2_W04, R2_W05
Kod efektu	W02
Opis	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną, obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu elektrotechniki, w szczególności: a) teorii obwodów elektrycznych, b) teorii pola elektromagnetycznego, c) metrologii, d) maszyn elektrycznych, e) energoelektroniki, f) elektroenergetyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W03, R2_W04, R2_W05
Kod efektu	W03
Opis	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie pogłębioną wiedzę, obejmującą zagadnienia z zakresu: a) przetwarzania i transmisji sygnałów, b) techniki mikroprocesorowej, c) automatyki i regulacji automatycznej, d) techniki wysokich napięć, e) instalacji elektrycznych, f) urządzeń elektrycznych, g) napędów elektrycznych, h) systemów i urządzeń elektrycznych transportu, i) oświetlenia elektrycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W02, R2_W04, R2_W05
Kod efektu	W04
Opis	Ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu elektrotechniki, dotyczącą: a) technik pomiarowych, analizy, przetwarzania i transmisji sygnałów, b) wytwarzania energii elektrycznej, c) przesyłania energii elektrycznej, d) przetwarzania energii elektrycznej, e) użytkowania energii elektrycznej, f) sterowania i elektroniki przemysłowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W02, R2_W03, R2_W05
Kod efektu	W05
Opis	Zna stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu elektrotechniki: a) metody, b) techniki, c) narzędzia, d) materiały.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W02, R2_W03, R2_W04

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł w wersji drukowanej i elektronicznej, w tym w Internecie, także w języku angielskim albo francuskim lub niemieckim w zakresie elektrotechniki, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U02, R2_U03, R2_U04, R2_U05
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku angielskim albo francuskim lub niemieckim dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu elektrotechniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U03, R2_U04, R2_U05
Kod efektu	U03

Część I

Opis	Potrafi planować własne uczenie się, ma umiejętności samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U02, R2_U04, R2_U05
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi w tym grafiką inżynierską, właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U02, R2_U03, R2_U05
Kod efektu	U05
Opis	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U02, R2_U03, R2_U04

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K02, R2_K03
Kod efektu	K02
Opis	Jest przygotowany do współdziałania i pracy w grupie, przyjmowania w niej różnych ról, działając zawodowo na rzecz społeczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K01, R2_K03
Kod efektu	K03
Opis	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały z zachowaniem zasad etyki zawodowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K01, R2_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-MSP-1DW2109
Nazwa przedmiotu	Informacja naukowa i patentowa (HES)
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Emob M,D,PL - obieralne HES
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S1-MSP-1040
Liczba punktów ECTS	3

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

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

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>1. Ogólne informacje o zasobach informacyjnych. 2. Języki informacyjno-wyszukiwawcze. 3. Federacja Bibliotek Cyfrowych w Polsce. Kolekcje skryptów, podręczników i prac dyplomowych.</p> <p>4. Katalogi centralne w Polsce i na świecie - NUKAT, KaRo, OCLC, GBV - prezentacja katalogów i ich rola w lokalizowaniu źródeł. Przykładowe wyszukiwania i lokalizowanie źródeł.</p> <p>5. Katalogi biblioteczne a bibliografie i bibliograficzne bazy danych – podobieństwa i różnice. 6. Pełnotekstowe bazy danych. 7. Mendeley. Tworzenie własnej bazy bibliograficznej. Zarządzanie danymi.</p> <p>8. Własność intelektualna – uwarunkowania prawne (dlaczego należy stosować cytowania i przypisy?).</p> <p>9. Jak wykorzystywać cudze utwory w sposób zgodny z prawem. Jak uniknąć plagiatu. 10. Prawo własności przemysłowej. Komercjalizacja nauki. Spółki typu Spinn off i out.</p> <p>11. Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii Politechniki Warszawskiej – jego rola w komercjalizacji wiedzy i technologii w PW</p> <p>12. Informacja patentowa. 13. Informacja normalizacyjna. Międzynarodowa Klasyfikacja Normalizacyjna. Przegląd baz normalizacyjnych.</p> <p>14. Zasoby informacyjne w sieci Internet.</p>
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma wiedzę przydatną do korzystania z zasobów informacji naukowej i patentowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W12
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł; potrafi je interpretować a także wyciągać wnioski i formułować opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K01, R2_K07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-MSP-1DM2305
Nazwa przedmiotu	Aspekty ekonomiczne i ekologiczne w transporcie elektrycznym (HES)
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Emob M,D,PL - obieralne HES
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S1-MSP-1040
Liczba punktów ECTS	2

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

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

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	40	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	60	2.20 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ocena ekonomicznej efektywności przedsięwzięć inwestycyjnych w elektroenergetyce i transporcie 2. Ocena ekonomicznej efektywności inwestowania w odnawialne źródła energii 3. Wyznaczanie i optymalizacja kosztów dostarczania energii elektrycznej w transporcie elektrycznym 4. Aspekty ekonomiczne i techniczne przyłączanie stacji ładowania EV 5. Integracja pojazdów elektrycznych z systemem elektroenergetycznym – aspekty ekonomiczne i prawne 6. Wpływ transportu elektrycznego na emisje substancji do atmosfery 7. Aspekty środowiskowe eksploatacji pojazdów elektrycznych 8. Recykling baterii pojazdów elektrycznych
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student ma pogłębioną wiedzę z zakresu analiz efektywności ekonomicznych przedsięwzięć w sektorze elektroenergetyki i elektromobilności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W02, R2_W03, R2_W04, R2_W05
Kod efektu	W02
Opis	Student zna mechanizmy wsparcia finansowania inwestycji w odnawialne źródła energii i infrastruktury do ładowania pojazdów elektrycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W03, R2_W04, R2_W05
Kod efektu	W03
Opis	Student ma wiedzę z zakresu wpływu transportu elektrycznego na emisje substancji do atmosfery
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W02, R2_W04, R2_W05
Kod efektu	W04
Opis	Student zna zagadnienia dotyczące prawnego i ekonomicznego funkcjonowania sektora elektroenergetyki i elektromobilności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W02, R2_W03, R2_W05
Kod efektu	W05
Opis	Student zna zasady i sposób rozliczania odbiorców końcowych w sektorze transportu za pobraną energię elektryczną
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W02, R2_W03, R2_W04

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi przygotować koncepcję zasilania infrastruktury ze szczególnym uwzględnieniem elektromobilności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U02, R2_U03, R2_U04, R2_U05
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi określić wymagania dla instalacji zasilających infrastrukturę dla elektromobilności, w tym stacji ładowania pojazdów elektrycznych, oraz przedstawić aspekty ekonomiczne i środowiskowe rozwiązania technicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U03, R2_U04, R2_U05
Kod efektu	U03

Część I

Opis	Student potrafi przygotować projekt przedsięwzięcia biznesowego w zakresie elektromobilności wraz z oceną opłacalności i analizą wpływu na środowisko
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U02, R2_U04, R2_U05
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi ocenić koszty zakupu i dystrybucji energii elektrycznej dla odbiorców końcowych, ze szczególnym uwzględnieniem odbiorców z sektora elektromobilności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U02, R2_U03, R2_U05
Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi dyskutować na tematy związane z ekonomicznymi i środowiskowymi aspektami elektromobilności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U02, R2_U03, R2_U04

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student potrafi pracować w zespole, realizować zadania zgodnie z harmonogramem oraz organizować i zarządzać pracą zespołu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K02, R2_K03
Kod efektu	K02
Opis	Student potrafi definiować problemy z obszaru elektromobilności ze szczególnym uwzględnieniem aspektów ekonomicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K01, R2_K03
Kod efektu	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K01, R2_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-MSP-1DW2108
Nazwa przedmiotu	Wystąpienia publiczne (HES)
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Emob M,D,PL - obieralne HES
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S1-MSP-1040
Liczba punktów ECTS	2

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

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	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	25	0.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	35	0.60
Razem	60	1.20 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	25

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Autoprezentacja – w celu zdiagnozowania poziomu mowy słuchaczy, ich emisji głosu, oddechu, tempa mówienia, głośności, postawy ciała, kontaktu ze słuchaczami. Wywieranie wpływu - reguła sympatii i lubienia. Kolejność wystąpień. Pierwszeństwo i świeżość. Ja najpierw czy potem? Rola komunikacji niewerbalnej (mowa ciała): postawa, gestykulacja, mimika, kontakt wzrokowy. Emisja głosu: -ćwiczenia oddechowe - celem ćwiczeń będzie obniżenie toru oddechowego a także nauka nieinwazyjnego wdechu i ekonomicznego wydechu - ćwiczenia fonacyjne – wyzwalamie swobodnego, pełnego i pięknego dźwięku; Ćwiczenia z technik mowy: -motoryczna rozgrzewka artykulacyjna. -praca nad: prawidłowym sposobem wymawiania samogłosek, -tempem wypowiedzi, -długością frazy, -intonacją, -dźwięcznością i nośnością mowy. Techniki pracy ze swoimi emocjami.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi przygotować i zaprezentować wystąpienie publiczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U02, R2_U04
Kod efektu	U02
Opis	Umie rozwijać umiejętności wystąpień publicznych i potrafi inspirować innych do rozwoju poprzez publiczne wystąpienie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U02, R2_U03, R2_U04

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Jest przygotowany do pracy w grupie, zna poziom swoich kompetencji i zdolności do pełnienia roli liderekich w zakresie wystąpień publicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K01, R2_K03
Kod efektu	K02
Opis	Potrafi w sposób komunikatywny, przejrzysty,przekonujący i zrozumiały przekazać informację i opinię dotyczącą osiągnięć techniki i innych działalności inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K04, R2_K07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-AR-MSP-1DR2242
Nazwa przedmiotu	Interakcja człowiek - maszyna
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS M,D,PL - obowiązkowe 2 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S2-MSP-1040
Liczba punktów ECTS	4

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

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

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Projekt	30.00 h
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	70	2.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	70

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none">1. Wstęp do HCI. Obszary zainteresowania. Interdyscyplinarność. Rola HCI w życiu współczesnego człowieka. Historia HCI.2. Elementy psychologii poznawczej. Podstawowe pojęcia: pamięć, uwaga, priming, wyobraźnia, aureola.3. Przetwarzania centralne i peryferyczne, wpływ emocji. Optyczny punkt centralny i rozkład informacji na stronie. Tworzenie pojęć. Zjawiska wpływające na odbiór informacji. Przekaz podprogowy.4. Światło, barwa i jej atrybuty. Budowa oka i widzenie. Teorie postrzegania barw. Model CIE XYZ i wykres chromatyczności. Przestrzeń barw. Gamut i profil urządzenia. HDRI. Czynniki wpływające na odbiór wrażeń barwnych. Odbiór dźwięku przez człowieka. Zakres słyszalności. Percepcja barwy dźwięku. Możliwość wykorzystania pozostałych zmysłów w komunikacji z maszyną. Interfejs bezpośredni – BCI.5. Percepcja człowieka a aplikacje komputerowe, w szczególności interjesy przemysłowe.6. Funkcje i wymagania aplikacji SCADA Architektury i szablony aplikacji SCADA7. Modele komunikacji i wymiany danych8. Model dziedzinowy urządzenia, procesu technologicznego Model funkcjonalny urządzenia, procesu technologicznego. Model interakcji wykorzystujący diagramy sekwencji interakcji oraz diagramy struktury9. Prototyp funkcjonalny
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student zna pojęcia z zakresu sterowania, elektroniki przemysłowej i systemów pomiarowo-kontrolnych oraz psychologii, percepcji oraz nowoczesnych metod interakcji człowiek maszyna
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W03
Kod efektu	W02
Opis	Student wie jakie są wymagania dotyczące interakcji człowiek maszyna, ze szczególnym uwzględnieniem interfejsów przemysłowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W04
Kod efektu	W03
Opis	Student rozumie zasady projektowania interfejsów człowiek maszyna, ze szczególnym uwzględnieniem interfejsów przemysłowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W05
Kod efektu	W04
Opis	Student ma wiedzę na temat podstawowych funkcji przemysłowych systemów do sterowania nadrzędnego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W11
Kod efektu	W05
Opis	Student zna podejścia do projektowania interfejsów człowiek maszyna.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W06
Umiejętności	
Kod efektu	U01

Część I

Opis	Student umie zaprojektować podstawowy interfejs człowiek maszyna
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U07
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi zaprojektować prosty i lub złożony zestaw widoków dla operatorów w różnych schematach interakcji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U08
Kod efektu	U03
Opis	Student wykonuje poprawnie diagramy związane z poszczególnymi etapami/fazami/stanami działania obiektu nadzorowanego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U12
Kod efektu	U04
Opis	Student sprawnie programuje w języku wyższego poziomu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U13
Kod efektu	U05
Opis	Student poprawnie dobiera narzędzia wymiany danych do postawionego problemu projektowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U18

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student umie pracować samodzielnie i/lub w grupie i wchodzić w niej w różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K03
Kod efektu	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K01
Kod efektu	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-AR-MSP-1DJ2005
Nazwa przedmiotu	Język obcy specjalistyczny - Automatyka i Robotyka
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S2-MSP-1040
Liczba punktów ECTS	2

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

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

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<ul style="list-style-type: none"> • Specjalistyczne słownictwo branżowe – terminologia techniczna związana z dyscypliną kierunkową; kolokacje i frazeologia zawodowa. • Czytanie i analiza tekstów fachowych – artykuły naukowe, dokumentacja techniczna, instrukcje, specyfikacje, normy, opisy procesów. • Komunikacja ustna w środowisku zawodowym – prezentacje techniczne, dyskusje projektowe, konsultacje, spotkania z klientem, rozmowy kwalifikacyjne. • Komunikacja pisemna w kontekście zawodowym – raporty, streszczenia, opisy techniczne, korespondencja biznesowa, e-mail formalny, notatki ze spotkań. • Praca z materiałami autentycznymi – nagrania, prezentacje branżowe, tutoriale techniczne, standardy i dokumenty przemysłowe. • Doskonalenie poprawności językowej – struktury gramatyczne charakterystyczne dla języka technicznego; styl formalny. • Zastosowanie języka obcego w praktyce zawodowej – symulacje sytuacji inżynierskich, analiza case studies, interpretacja diagramów, tabel, wykresów i wyników pomiarów.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student posługuje się specjalistycznym słownictwem z zakresu dyscypliny kierunkowej, rozumie teksty fachowe oraz potrafi interpretować dokumentację techniczną w języku obcym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U04, R2_U06
Kod efektu	U02
Opis	Student komunikuje się w języku obcym w kontekstach zawodowych i technicznych, w tym podczas prezentacji, spotkań projektowych, korespondencji oraz konsultacji technicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U02, R2_U04, R2_U06
Kod efektu	U03
Opis	Student tworzy poprawne merytorycznie i językowo wypowiedzi pisemne i ustne o charakterze zawodowym, takie jak raporty, opisy procesów, specyfikacje czy streszczenia artykułów naukowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U04, R2_U06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-AR-MSP-1DR2244
Nazwa przedmiotu	Laboratorium sterowania
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS M,D,PL - obowiązkowe 2 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S2-MSP-1040
Liczba punktów ECTS	3

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

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

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Wykonanie serii ćwiczeń ilustrujących wybrane zagadnienia z Teorii Sterowania oraz Modelowania i Identyfikacji, na przykład: -identyfikacja parametryczna algorytmem off-line najmniejszych kwadratów -identyfikacja parametryczna on-line algorytmem rekurencyjnym najmniejszych kwadratów -sterowanie adaptacyjne
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01

Część I

Opis	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu Identyfikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W04
Kod efektu	W02
Opis	Student ma wiedzę algorytmach identyfikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W04, R2_W08
Kod efektu	W03
Opis	Student zna zasady doboru odpowiednich metod identyfikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W04, R2_W08
Kod efektu	W04
Opis	Student zna podstawowe algorytmy sterowania adaptacyjnego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W04, R2_W08
Kod efektu	W05
Opis	Student zna podstawowe konsekwencje stosowania algorytmów identyfikacji w sprzężeniu zwrotnym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W04, R2_W08

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student umie przeprowadzić eksperyment identyfikacji off-line
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01
Kod efektu	U02
Opis	Student umie przeprowadzić eksperyment identyfikacji on-line
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U08, R2_U09
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi przeprowadzić walidację otrzymanych wyników identyfikacji w układach liniowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U08
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi przeprowadzić walidację wyników identyfikacji układu nieliniowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U08
Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi przygotować symulację zaprojektowanego układu sterowania adaptacyjnego w środowisku symulacyjnym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U02, R2_U08, R2_U09

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student potrafi krytycznie ocenić swoją wiedzę w trakcie dyskusji po prezentacji wyników
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K01
Kod efektu	K02
Opis	Student potrafi odpowiednio dzielić pracę w zespole, aby wspólnie otrzymać wymagane pomiary eksperymentalne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K03
Kod efektu	K03
Opis	Student potrafi zorganizować pracę zespołu, aby przygotowywać dokumentację z przeprowadzonych badań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-AR-MSP-1DR2245
Nazwa przedmiotu	Projekt AiR
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS M,D,PL - obowiązkowe 2 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S2-MSP-1040
Liczba punktów ECTS	8

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

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

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	8	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	120	4.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	80	3.20
Razem	200	8.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	80
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami z zakresu Automatyki i Robotyki niezbędnymi do wykonania projektu. W ramach przedmiotu będzie przeprowadzone seminarium, na którym poruszane będą zagadnienia związane z pracą zespołową i zarządzaniem projektami.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01

Część I

Opis	Student ma pogłębioną wiedzę inżynierską z wybranego obszaru w ramach realizacji wybranego projektu z zakresu Automatyki i Robotyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W04
Kod efektu	W02
Opis	Student zna sposoby przygotowania karty projektu, budowania harmonogramu i WBS
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W11
Kod efektu	W03
Opis	Student zna narzędzia i techniki zarządzania czasem i sobą w czasie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W11
Kod efektu	W04
Opis	Student zna zasady szacowania ryzyka oraz postępowania z nim
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W11
Kod efektu	W05
Opis	Student ma pogłębioną wiedzę odnośnie do profesjonalnego wygłaszania prezentacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W11

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi przygotować i wygłosić prezentację zespołową z wyników projektu, umiejętnie rozkładając czas między uczestnikami, odpowiednio dostosowując projekt prezentacji i profesjonalnie przedstawiając temat
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U04
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi zaplanować projekt z uwzględnieniem wszystkich etapów, biorąc pod uwagę elementy zmienne i ryzyka oraz zasoby niezbędne do przeprowadzenia projektu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U13
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi dokonać analizy zadanego problemu i rozwiązać go zespołowo.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U02, R2_U18
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi przeprowadzić projekt, w tym kontaktować się z interesariuszami i planować zadania z odpowiednim wyprzedzeniem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U13, R2_U18
Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi stosować narzędzia i metody zarządzania czasem i sobą w czasie, aby odpowiednio przeprowadzić projekt
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U10, R2_U13

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student umie pracować w grupie studenckiej celem realizacji projektu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K03

Część I

Kod efektu	K02
Opis	Student potrafi ocenić krytycznie przebieg projekty, wyciągając wnioski z przeszłych wydarzeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K01
Kod efektu	K03
Opis	Student potrafi zastosować techniki kreatywne w rozwiązywaniu problemów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-AR-MSP-1DR2250
Nazwa przedmiotu	Seminarium 2 - trendy w Automatyce i Robotyce
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS M,D,PL - obowiązkowe 2 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S2-MSP-1040
Liczba punktów ECTS	0

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

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Seminarium	5.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Zapoznanie studentów z aktualnym stanem rozwoju Automatyki i Robotyki oraz kierunkami jej rozwoju.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Pogłębienie wiedzy o wybranych trendach rozwojowych w dziedzinie Automatyki i Robotyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W06
Kod efektu	W02
Opis	Pogłębienie wiedzy o firmach reprezentujących dziedzinę Automatyki i Robotyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W06
Kod efektu	W03
Opis	Pogłębienie wiedzy o firmach reprezentujących dziedzinę Automatyki i Robotyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W06
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Student ma możliwość przeprowadzenia dyskusji z przedstawicielami środowiska zawodowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K02
Kod efektu	K02

Część I

Opis	Student ma możliwość lepszego wyboru tematyki dalszych swoich prac (na przykład pracy magisterskiej) dzięki zaznajomieniu z aktualnie panującymi trendami w dziedzinie Automatyki i robotyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-AR-MSP-1DR2243
Nazwa przedmiotu	Teoria i metody optymalizacji
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS M,D,PL - obowiązkowe 2 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S2-MSP-1040
Liczba punktów ECTS	4

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

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

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	70	2.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	120	4.80 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	70

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	1. Sformułowanie zadania optymalizacji matematycznej (w tym optymalizacji wypukłej) 2. Zagadnienie dualne Lagrange'a 3. Warunki Karusha–Kuhna–Tuckera 4. Metoda sympleks dla zadań optymalizacji liniowej 5. Metody gradientowe (w tym metoda największego spadku) 6. Metoda Newtona dla zadań optymalizacji bez ograniczeń (klasyczna i z tłumieniem) 7. Algorytmy Gaussa-Newtona i Levenberga-Marquardta oraz nieliniowe zadanie LS 8. Nieliniowe zadanie LS z ograniczeniami, metody funkcji kary i AL (augmented Lagrangian) 9. Metody kierunków sprzężonych, metody quasi-newtonowskie 10. Metody punktu wewnętrznego (interior point methods)
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student zna pojęcia z zakresu optymalizacji, w szczególności optymalizacji wypukłej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01
Kod efektu	W02
Opis	Student wie na czym polegają metody optymalizacji: największego spadku, Newtona, gradientów sprzężonych, quasi-newtonowskie, Levenberga-Marquardta.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01
Kod efektu	W03
Opis	Student rozumie pojęcie dualności w optymalizacji, w szczególności zagadnienie dualne Lagrange'a
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W04
Kod efektu	W04
Opis	Student ma wiedzę na temat metod punktu wewnętrznego (interior point methods)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W04
Kod efektu	W05
Opis	Student rozumie różnice między zadaniami optymalizacji wypukłej a zadaniami optymalizacji niewypukłej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W04
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Student umie rozwiązywać zadania optymalizacji za pomocą odpowiednich narzędzi informatycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U05, R2_U09
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi rozpoznać zadanie optymalizacji i dobrać odpowiednie metody jego rozwiązania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U05, R2_U09, R2_U10
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi napisać odpowiednie skrypty do rozwiązywania zadań optymalizacji w środowisku obliczeniowym MATLAB lub języku Python
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U05, R2_U07, R2_U09
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi formułować wybrane problemy inżynierskie (np. projektowe) w postaci zadań optymalizacji.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U17, R2_U18
Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł w wersji drukowanej i elektronicznej w tym w Internecie, także w języku angielskim.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K03
Kod efektu	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K04, R2_K05
Kod efektu	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-AR-MSP-1DR2246A
Nazwa przedmiotu	Układy programowalne w systemach sterowania
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S2-MSP-1040
Liczba punktów ECTS	5

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

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

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Projekt	45.00 h
Wykład	15.00 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	75	3.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	1.80
Razem	135	4.80 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	15
Razem	75

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia

- **1. Wprowadzenie do układów programowalnych**
- Rola układów programowalnych w nowoczesnej automatyce i systemach sterowania.
- Przegląd architektury PLC, PAC, IPC oraz systemów wbudowanych.
- **2. Budowa i działanie sterowników PLC / PAC**
- Architektura sprzętowa: CPU, pamięć, moduły I/O, magistrale komunikacyjne.
- Cykl pracy sterownika, skanowanie programu, mechanizmy przerwań.
- **3. Języki programowania sterowników**
- Standard IEC 61131-3: LD, FBD, ST, SFC, IL (jeśli wymagane).
- Dobór języka do typu aplikacji.
- Zaawansowane konstrukcje ST i FBD.
- **4. Techniki projektowania aplikacji sterujących**
- Strukturyzacja programu: funkcje, bloki funkcyjne, biblioteki.
- Programowanie modułowe i obiektowe w środowiskach PLC/PAC.
- Diagnostyka, obsługa błędów, dobre praktyki inżynierskie.
- **5. Komunikacja i integracja systemów**
- Protokoły komunikacyjne: Modbus, Profibus, Profinet, Ethernet/IP, OPC UA.
- Integracja PLC z HMI/SCADA.
- Sieci przemysłowe i ich architektury.
- **6. Sterowanie zaawansowane z użyciem układów programowalnych**
- Regulacja PID w sterownikach.
- Implementacja algorytmów sterowania sekwencyjnego, czasowego i zdarzeniowego.
- Wprowadzenie do sterowania rozproszonego i czasu rzeczywistego.
- **7. Układy FPGA i systemy rekonfigurowalne (opcjonalnie, zależnie od programu)**
- Architektura FPGA i logika programowalna.
- Zastosowania FPGA w szybkich systemach sterowania i przetwarzania sygnałów.
- Narzędzia projektowe (VHDL/Verilog lub blokowe).
- **8. Projektowanie aplikacji w środowisku symulacyjnym**
- Tworzenie i testowanie logiki sterowania w symulatorach PLC.
- Walidacja i weryfikacja algorytmów sterowania.
- **9. Uruchamianie i testowanie systemów**
- Diagnozowanie działania, monitorowanie zmiennych, analiza zdarzeń.
- Metody testowania: FAT, SAT, I/O check.
- Dokumentacja techniczna projektu sterowania.
-

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	R2_W03
Opis	ma szczegółową wiedzę obejmującą wybrane zagadnienia powiązane z automatyką i robotyką w zakresie innych kierunków studiów, a w szczególności: a) informatyki, b) elektrotechniki, c) mechaniki, d) elektroniki, e) energetyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W03
Kod efektu	R2_W03d

Część I

Opis	ma szczegółową wiedzę obejmującą wybrane zagadnienia powiązane z automatyką i robotyką w zakresie elektroniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W03, R2_W04
Kod efektu	R2_W04c
Opis	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienie z zakresu teorii sterowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W03, R2_W05
Kod efektu	R2_W07
Opis	ma rozszerzoną wiedzę o cyklu życia sprzętu i oprogramowania układów regulacji automatycznej i robotyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W07

Umiejętności

Kod efektu	R2_U01
Opis	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł w wersji drukowanej i elektronicznej w tym w Internecie, także w języku angielskim albo francuskim lub niemieckim w zakresie Automatyki i Robotyki, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny a także wyciągać wnioski, formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01
Kod efektu	R2_U08
Opis	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary, symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U08
Kod efektu	R2_U19
Opis	potrafi, zgodnie z zadaną specyfikacją uwzględniającą aspekty pozatechniczne, zaprojektować złożone urządzenie, obiekt, system lub proces, związane z automatyką i robotyką, oraz zrealizować ten projekt używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U10

Kompetencje społeczne

Kod efektu	R2_K01
Opis	jest przygotowany do przeprowadzenia krytycznej analizy posiadanej wiedzy, ma świadomość posiadanych kompetencji i umie pozyskać informacje potrzebne do realizacji postawionych przed nim zadań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K04, R2_K05, R2_K06
Kod efektu	R2_K03
Opis	jest przygotowany do współdziałania i pracy w grupie, przyjmowania w niej różnych ról, w tym kierowniczych, działając zawodowo na rzecz społeczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-AR-MSP-1DR2216
Nazwa przedmiotu	Metody projektowania regulatorów
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS M,D,PL - obieralne
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S2-MSP-1040
Liczba punktów ECTS	2

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

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

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Projektowanie regulatorów z wykorzystaniem metod optymalizacyjnych. 2. Rozszerzenie możliwości projektowania regulatorów z uwzględnieniem wielu kryteriów projektowych, opisu obiektu z uwzględnieniem niepewności i zakłóceń. 3. Rozszerzenie metod optymalizacyjnych na metody wieloparametrowe. 4. Regulatory MPC (Model Predictive Controllers) z ograniczeniami nałożonymi na sygnały sterujące, stany obiektu oraz sygnały wyjściowe.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Student ma wiedzę na temat optymalizacyjnych metod projektowania regulatorów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01
Kod efektu	W02
Opis	Student ma wiedzę na temat projektowania regulatorów z uwzględnieniem wielu kryteriów projektowych, opisu obiektu z uwzględnieniem niepewności i zakłóceń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W02
Kod efektu	W03
Opis	Student paradygmat sterowania predykcyjnego (model predictive control).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W03
Kod efektu	W04
Opis	Student ma wiedzę na temat procedury systemy środowiska MATLAB
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W04
Kod efektu	W05
Opis	Student ma wiedzę na temat projektowania regulatorów predykcyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W05

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student umie projektować regulatory metodami optymalizacyjnymi z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi informatycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U16, R2_U17, R2_U18, R2_U19
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi korzystać z procedury systemy środowiska MATLAB
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U07, R2_U08
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi napisać odpowiednie skrypty do projektowania regulatorów w środowisku obliczeniowym MATLAB lub języku Python.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U09, R2_U10
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi formułować problemy projektowania regulatorów w postaci zadań optymalizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U02, R2_U03, R2_U04, R2_U09, R2_U10
Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł w wersji drukowanej i elektronicznej w tym w Internecie, także w języku angielskim.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K03
Kod efektu	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K07
Kod efektu	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-AR-MSP-1DR2238
Nazwa przedmiotu	Przemysłowe zastosowania sieci neuronowych
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS M,D,PL - obieralne
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S2-MSP-1040
Liczba punktów ECTS	2

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

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

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> Przegląd nowoczesnych rozwiązań neuronowych używanych w przemyśle Tradycyjne sieci neuronowe Głębokie sieci neuronowe Algorytmy uczenia sztucznych Aplikacje praktyczne sztucznych sieci neuronowych Przemysłowe zastosowania sieci neuronowych
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01

Część I

Opis	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu automatyki i robotyki obejmującą wybrane zagadnienia dotyczące: analizy matematycznej, algebry, probabilistyki, metod numerycznych, optymalizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01
Kod efektu	W02
Opis	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki, obejmującą wybrane zagadnienia, przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu automatyki i robotyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W02
Kod efektu	W03
Opis	Ma szczegółową wiedzę obejmującą wybrane zagadnienia powiązane z automatyką i robotyką w zakresie innych kierunków studiów, a w szczególności: a) informatyki, b) elektrotechniki, c) mechaniki, d) elektroniki, e) energetyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W03
Kod efektu	W04
Opis	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu automatyki i robotyki, w szczególności: a) podstaw automatyki, b) podstaw robotyki, c) teorii sterowania, d) modeli i identyfikacji, e) teorii optymalizacji, f) technik pomiarowych, g) sztucznej inteligencji, h) inżynierii sterowania, i) systemów wbudowanych, j) wybranych zaawansowanych zastosowań automatyki i robotyki, k) modelowania i projektowania zaawansowanych systemów sterowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W04
Kod efektu	W05
Opis	Ma wiedzę niezbędną do rozumienia w działalności inżynierskiej oraz uwzględniania w praktyce inżynierskiej uwarunkowań: społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W10

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł w wersji drukowanej i elektronicznej, w tym w Internecie, także w języku angielskim albo francuskim lub niemieckim w zakresie automatyki i robotyki, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski, formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim, francuskim lub niemieckim w zakresie automatyki i robotyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U02
Kod efektu	U03

Część I

Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł w wersji drukowanej i elektronicznej, w tym w Internecie, także w języku angielskim albo francuskim lub niemieckim w zakresie automatyki i robotyki, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski, formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U03
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym grafiką inżynierską, właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U07
Kod efektu	U05
Opis	Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla automatyki i robotyki, w tym zadań nietypowych, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U17

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Jest przygotowany do przeprowadzenia krytycznej analizy posiadanej wiedzy, ma świadomość posiadanych kompetencji i umie pozyskać informacje potrzebne do realizacji postawionych przed nim zadań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K01
Kod efektu	K02
Opis	Jest przygotowany do współpracy z mentorem dla osiągnięcia postawionych celów, w tym podjęcia pracy badawczej i naukowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K02
Kod efektu	K03
Opis	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały z zachowaniem zasad etyki zawodowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-AR-MSP-1DR2252
Nazwa przedmiotu	Sterowanie optymalne
Wersja przedmiotu	2021Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS M,D,PL - obieralne
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S2-MSP-1040
Liczba punktów ECTS	2

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

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

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	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

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do teorii sterowania optymalnego i rachunku wariacyjnego 2. Klasyczne zagadnienie wariacyjne 3. Zaawansowane zagadnienia wariacyjne 4. Sterowanie optymalne obiektami ciągłymi 5. Sterowanie optymalne liniowo-kwadratowe 6. Zasada maksimum Pontriagina 7. Sterowanie czasoptymalne, z minimum wydatku/energii.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W01
Opis	Student ma pogłębioną teoretyczną wiedzę z zakresu matematyki, przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu rachunku wariacyjnego i sterowania optymalnego układami ciągłymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01
Kod efektu	W02
Opis	Student wie na czym polegają metody rozwiązywania problemów z wykorzystaniem rachunku wariacyjnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W04
Kod efektu	W03
Opis	Student rozumie zasady rozwiązywania problemów obliczeniowych z wykorzystaniem metod wariacyjnych oraz zasady projektowania układów sterowania optymalnego układami ciągłymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W04
Kod efektu	W04
Opis	Student ma wiedzę na temat rozwiązywania problemów sterowania optymalnego układami ciągłymi z ograniczeniami w sterowaniach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W08
Kod efektu	W05
Opis	Student zna różnice między zagadnieniami optymalizacji statycznej i dynamicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W08

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student umie sformułować problem optymalizacji dynamicznej z wykorzystaniem rachunku wariacyjnego oraz sformułować problem sterowania optymalnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U09
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi wyznaczyć w analityczny sposób prawo sterowania optymalnego obiektem ciągłym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U09
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi ocenić przydatność poznanych metod analitycznych służących do rozwiązania zadania inżynierskiego o charakterze teoretycznym oraz wybrać i zastosować właściwą metodę do obliczeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U09
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi wybrać adekwatną metodę analityczną w celu rozwiązania pewnych zagadnień sterowania optymalnego obiektem ciągłym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U09
Kod efektu	U05
Opis	Student rozumie różnicę między sterowaniem w układzie otwartym i zamkniętym oraz potrafi wybrać odpowiednie podejście.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U09

Kompetencje społeczne

Część I

Kod efektu	S01
Opis	Student potrafi odpowiednio i w sposób odpowiedzialny określić priorytety służące realizacji postawionych zadań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K01
Kod efektu	S02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K01
Kod efektu	S03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-AR-MSP-1DR2316
Nazwa przedmiotu	Bezpieczeństwo systemów i sieci informatycznych
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS M,D,PL - obowiązkowe 3 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S3-MSP-1040
Liczba punktów ECTS	3

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

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

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
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	40	2.60
Razem	90	4.60 (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	40
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	<p>Wykład składa się z siedmiu bloków tematycznych.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do bezpieczeństwa systemów przemysłowych. 2. Sieci bazujące w oparciu o standard Ethernet. 3. Sieci i protokoły stosowane w automatyce 4. Klasyfikacja ataków na systemy informatyczne. 5. Metody zabezpieczania systemów przemysłowych 6. Systemy klasy IDS/IPS 7. Systemy firewall 8. Zaliczenie
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Student ma podstawową wiedzę obejmującą zagadnienia powiązane z automatyką i robotyką w zakresie bezpieczeństwa systemów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W03
Kod efektu	W02
Opis	Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia w zakresie bezpieczeństwa systemów przemysłowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W04
Kod efektu	W03
Opis	Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia bezpieczeństwa aplikacji graficznych interfejsów przemysłowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W05
Kod efektu	W04
Opis	Student ma wiedzę dot. zagadnień cyberbezpieczeństwa systemów przemysłowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W06
Kod efektu	W05
Opis	Ma wiedzę niezbędną do rozumienia w działalności inżynierskiej oraz uwzględniania w praktyce inżynierskiej uwarunkowań: społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych związanych z cyberbezpieczeństwem systemów przemysłowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W10

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi pozyskiwać informacje dotyczącą cyberbezpieczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U02
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi określić potrzebę dalszego samorozwoju w zakresie zagadnień cyberbezpieczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U05
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi planować i realizować zadania postawione na laboratoriach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U08
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi zastosować podejście systemowe do cyberbezpieczeństwa systemów przemysłowych uwzględniając również aspekty pozatechniczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U10
Kod efektu	U05
Opis	Student ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady cyberbezpieczeństwa związanego z tym obszarem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U13

Kompetencje społeczne

Część I

Kod efektu	K01
Opis	Jest przygotowany do krytycznej analizy posiadanej wiedzy w zakresie cyberbezpieczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K01
Kod efektu	K02
Opis	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu w kontekście zagadnień cyberbezpieczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K05
Kod efektu	K03
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role. Potrafi odpowiednio i w sposób odpowiedzialny określić priorytety służące realizacji postawionych zadań..
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-XX-MSP-1DW2301
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe magisterskie
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S3-MSP-1040
Liczba punktów ECTS	3

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

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

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	90	3.60 (3.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Omówienie strony formalnej prac dyplomowych - przepisy prawne dotyczące pisania prac dyplomowych i ukończenia studiów wynikające z Regulaminu studiów, Statutu uczelni, uchwał Rady Wydziału i innych dokumentów</p> <p>Omówienie strony formalnej prac dyplomowych - przepisy prawne dotyczące pisania prac dyplomowych i ukończenia studiów wynikające z Regulaminu studiów, Statutu uczelni, uchwał Rady Wydziału i innych dokumentów. Zasady pisania prac dyplomowych Redakcja pracy, układ edytorski, numeracja rozdziałów, rysunków, tablic itp. Język pracy. Pożądane i wymagane cechy pracy dyplomowej: samodzielność, kreatywność, elementy oryginalności na poziomie inżynierskim (magisterskim), spójność. Typowe usterki prac dyplomowych. Opinia opiekuna i recenzja. Omówienie i przegląd przykładów zrealizowanych prac dyplomowych z ubiegłych lat. Jak wygląda obrona pracy dyplomowej i egzamin dyplomowy? Pytania egzaminacyjne. Przygotowanie prezentacji pracy. Rola ilustracji w trakcie prezentacji. Cechy dobrej prezentacji – mówić czy pokazywać? Omówienie i dyskusja konspektu pracy każdego z uczestników zajęć utworzonego na podstawie wydanego tematu i zakresu. Prezentacja postępów w realizacji pracy przez kolejnych uczestników zajęć. Przygotowanie referatu na temat zagadnień obejmujących przygotowywaną pracę. Próbna obrona pracy dyplomowej</p>
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą zakresu cytowań, form plagiatu, praw autorskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W06, R2_W12
Kod efektu	W02
Opis	Ma wiedzę z zakresu metodologii opracowania pracy dyplomowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W12
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi przygotować i przedstawić dobrze udokumentowane opracowanie problemowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U03, R2_U04
Kod efektu	U02
Opis	posiada umiejętność ustnego przedstawienia i wyjaśniania zagadnień
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U04
Kod efektu	U03
Opis	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i sposoby realizacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U05
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi korzystać z dokumentacji i porozumiewać się w języku obcym, szczególnie w dyskusjach na temat zawodowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U02, R2_U03, R2_U04, R2_U05
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	S01

Część I

Opis	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K05
Kod efektu	S02
Opis	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej i rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności badawczej i zawodowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-MSP-1DW2302
Nazwa przedmiotu	Praca dyplomowa magisterska
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S3-MSP-1040
Liczba punktów ECTS	20

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

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	125.00 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	125	8.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	400	15.20
Razem	525	23.60 (20.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	125
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	125

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	400
---	-----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Zasady przygotowania pracy dyplomowej – struktura pracy, wymagania formalne, cytowanie i etyka akademicka. Formułowanie celu i zakresu projektu inżynierskiego – analiza problemu, planowanie etapów realizacji. Metodyka prowadzenia badań i projektów inżynierskich – dobór narzędzi, technik i źródeł informacji. Opracowanie koncepcji i wykonanie części projektowej lub badawczej – realizacja zadań zgodnie z tematem pracy. Analiza i interpretacja wyników – wnioskowanie, ocena skuteczności zastosowanych rozwiązań. Przygotowanie dokumentacji i opracowania pisemnego – redakcja tekstu, grafiki, wykresy, poprawność językowa i techniczna. Przygotowanie do obrony pracy – prezentacja wyników, argumentacja, komunikacja techniczna.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma podstawową wiedzę obejmującą zagadnienia powiązane z kierunkiem studiów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W02, R2_W03, R2_W04, R2_W05, R2_W06, R2_W07, R2_W08, R2_W09, R2_W10, R2_W11, R2_W12, R2_W13
Kod efektu	W02
Opis	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu kierunku studiów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W02, R2_W03, R2_W04, R2_W05, R2_W06, R2_W07, R2_W08, R2_W09, R2_W10, R2_W11, R2_W12, R2_W13
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi pozyskiwać informacje z właściwie dobranych źródeł, także w języku obcym, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U02, R2_U03, R2_U04
Kod efektu	U02
Opis	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu kierunku studiów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U03, R2_U04
Kod efektu	U03
Opis	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu kierunku studiów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U03, R2_U04
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	S01
Opis	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K01
Kod efektu	S02
Opis	ma świadomość pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje techniczne

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K07
Kod efektu	S03
Opis	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-AR-MSP-1DR2308
Nazwa przedmiotu	Zaawansowane metody numeryczne
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS M,D,PL - obieralne
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S3-MSP-1040
Liczba punktów ECTS	2

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

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

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	40	1.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	60	2.40 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>1. Wprowadzenie do zaawansowanych metod numerycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> Błędy numeryczne, propagacja błędów, stabilność algorytmów. Zagadnienia zbieżności i warunkowania problemów obliczeniowych. <p>2. Metody numeryczne rozwiązywania równań liniowych i nieliniowych</p> <ul style="list-style-type: none"> Metody iteracyjne: Jacobiego, Gaussa–Seidla, SOR, GMRES, CG. Metody rozwiązywania układów nieliniowych: Newtona, quasi-Newtonowskie. <p>3. Metody numeryczne równań różniczkowych zwyczajnych (ODE)</p> <ul style="list-style-type: none"> Metody jedno- i wielokrokowe: Euler, Runge–Kutta, Adams–Bashforth, Adams–Moulton. Analiza stabilności numerycznej metod. <p>4. Metody numeryczne równań różniczkowych cząstkowych (PDE)</p> <ul style="list-style-type: none"> Dyskretyzacja równań PDE: metoda różnic skończonych, metoda elementów skończonych, metoda objętości skończonych. Schematy jawne i niejawne, stabilność i zbieżność. <p>5. Interpolacja, aproksymacja i numeryczne metody optymalizacji</p> <ul style="list-style-type: none"> Interpolacja wielomianowa, funkcje sklepane, aproksymacja najmniejszych kwadratów. Gradientowe i bezgradientowe metody optymalizacji. <p>6. Metody numeryczne w zastosowaniach inżynierskich</p> <ul style="list-style-type: none"> Modelowanie i symulacja systemów dynamicznych. Analiza numeryczna sygnałów i systemów. Numeryczne eksperymenty obliczeniowe. <p>7. Narzędzia i środowiska obliczeniowe</p> <ul style="list-style-type: none"> Implementacja metod numerycznych w MATLAB, Python (NumPy, SciPy). Tworzenie skryptów i testów numerycznych, analiza wyników.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zaawansowane metody numeryczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01, R2_W04
Kod efektu	W02
Opis	Student rozumie własności algorytmów numerycznych, takie jak zbieżność, stabilność, wrażliwość na błędy zaokrągleń i efektywność obliczeniowa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01
Kod efektu	W03
Opis	student zna metody dyskretyzacji (metody różnic skończonych, elementów skończonych, objętości skończonych) oraz ich zastosowania w analizie systemów inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01
Kod efektu	W04

Część I

Opis	Student zna zaawansowane techniki interpolacji, aproksymacji i optymalizacji numerycznej wykorzystywane w modelowaniu i symulacjach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01
Kod efektu	W05
Opis	Student rozumie rolę i ograniczenia obliczeń numerycznych w analizie rzeczywistych układów technicznych oraz wpływ parametrów algorytmów na jakość wyników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W01

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednią metodę numeryczną do postawionego zagadnienia inżynierskiego i uzasadnić jej wybór.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U12
Kod efektu	U02
Opis	Student implementuje i analizuje algorytmy numeryczne z wykorzystaniem narzędzi obliczeniowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U17, R2_U18, R2_U19
Kod efektu	U03
Opis	Student przeprowadza symulacje numeryczne dla złożonych modeli technicznych oraz interpretuje uzyskane wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U08
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi ocenić dokładność, stabilność i zbieżność wybranej metody numerycznej na podstawie badań eksperymentalnych i analitycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U07, R2_U08, R2_U09

Kompetencje społeczne

Kod efektu	S01
Opis	Student potrafi współpracować w zespole projektowym przy realizacji eksperymentów numerycznych, dzieląc się wynikami i rozwiązaniami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K01, R2_K03, R2_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-AR-MSP-1DR2309
Nazwa przedmiotu	Programowanie równoległe i rozproszone
Wersja przedmiotu	2021L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S3-MSP-1040
Liczba punktów ECTS	2

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

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

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Terminologia, modele programowania równoległego, Projektowanie algorytmów równoległych, Architektury maszyn równoległych, Programowanie na maszynach z pamięcią współdzieloną (Shared Memory), Programowanie na maszynach z pamięcią rozproszoną (Distributed Memory), Obliczenia z wykorzystaniem kart graficznych, Techniki i narzędzia obiektowości: OpenMP, MPI, RMI, CUDA, OpenCL.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W01
Opis	Student zna modele programowania równoległego i rozproszonego, w tym modele współbieżności, komunikacji i synchronizacji procesów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W03
Kod efektu	W02
Opis	Student zna i rozumie zasady projektowania programów równoległych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W03, R2_W08
Kod efektu	W03
Opis	Student zna i rozumie zasady dekompozycji zagadnienia na zadania możliwe do równoległego obliczania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W08
Kod efektu	W04
Opis	Student rozumie zasady podziału zadań obliczeniowych pomiędzy dostępne jednostki sprzętowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W08
Kod efektu	W05
Opis	Student rozumie ograniczone możliwości przyspieszania obliczeń przez zrównoleglanie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_W08, R2_W09

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi wykorzystać narzędzia automatyzujące zrównoleglanie kodu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U08, R2_U09
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi wybrać najwłaściwszy sposób dekompozycji problemu na zadania równoległe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U01, R2_U02, R2_U08, R2_U09, R2_U18
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi wykorzystać środowisko MPI do implementacji programu równoległego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U08, R2_U09
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi ocenić przyspieszenie uzyskane w wyniku zrównoleglania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U08, R2_U09
Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi eksperymentalnie ocenić, czy program równoległy został zaprojektowany właściwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_U08, R2_U09, R2_U12, R2_U15

Kompetencje społeczne

Kod efektu	S01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K03
Kod efektu	S02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K01
Kod efektu	S03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R2_K05