

Nazwa wydziału	Wydział Elektryczny
Nazwa kierunku	Automatyka i Robotyka Stosowana
Poziom studiów	pierwszego stopnia
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Język prowadzenia studiów	polski
Dyscypliny naukowe, do których przypisany jest kierunek (udział procentowy) (w przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny, wskazuje się dyscyplinę wiodącą, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się)	Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych - dyscypliny: automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne - 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	7
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier
Kierunkowe efekty uczenia się	<b>patrz tabela z efektami uczenia się</b>

<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 <b>Automatyka i robotyka stosowana</b> 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: <b>egzamin</b> pisemne i/ lub ustne z przedmiotów kierunkowych i specjalistycznych, obejmujące zadania problemowe i pytania otwarte, pozwalające na ocenę opanowania zaawansowanej wiedzy teoretycznej, <b>kolokwia</b>, testy oraz sprawdziany bieżące w ramach zajęć wykładowych, projektowych i laboratoryjnych, służące monitorowaniu postępów i oddziaływaniu korygującemu (ocenie kształtującej), <b>projekty indywidualne i zespołowe</b> (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, <b>zaliczenia laboratoriów i ćwiczeń projektowych</b> na podstawie realizacji zadań praktycznych, sprawozdań, raportów i demonstracji działania zbudowanych rozwiązań inżynierskich, <b>analiza studiów przypadków</b> oraz rozwiązywanie zadań problemowych, odzwierciedlających typowe i nietypowe sytuacje zawodowe w obszarze automatyki i robotyki stosowanej, <b>udział w seminariach i wystąpienia ustne</b> (prezentacje, referaty, dyskusje), pozwalające na ocenę kompetencji komunikacyjnych, zdolności krytycznej analizy, argumentacji i pracy zespołowej, <b>praca dyplomowa inżynierska</b> która rozwiązuje problem inżynierski, projektowo-wdrożeniowy, oceniana przez promotora i recenzenta, weryfikująca kompleksowo osiągnięcie efektów uczenia się w zakresie zaawansowanej wiedzy, umiejętności inżynierskich, <b>egzamin dyplomowy</b> (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: 2895</p>
<p>Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów (wraz z obowiązkowymi praktykami)</p>	<p>Automatyka: 214</p>
<p>Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia</p>	<p>Automatyka: 111</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: 6</p>
<p>Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego na studiach prowadzonych w formie stacjonarnej</p>	<p>Automatyka: 90</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: 69 (32%)
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: 128 (60%)
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).	70 (33%)
Łączna liczba godzin z matematyki	Automatyka: 240
Łączna liczba punktów ECTS z matematyki	Automatyka: 19
Łączna liczba godzin z fizyki	Automatyka: 165
Łączna liczba punktów ECTS z fizyki	Automatyka: 11

Łączna liczba godzin z języków obcych	Automatyka: 180
Łączna liczba punktów ECTS z języków obcych	Automatyka: 12
Liczba punktów ECTS za pracę dyplomową	Automatyka: 15
WYMIAR, ZASADY, FORMA PRAKTYK ZAWODOWYCH	Wymiar praktyk: 4 ECTS: czas trwania 4 tygodnie Praktyki są realizowane w wielu różnorodnych instytucjach i przedsiębiorstwach (projektowych, produkcyjnych, usługowych i handlowych), w tym związanych z automatyką, robotyką, mechatroniką oraz nowoczesnymi systemami przemysłowymi. Studenci dobierają miejsce praktyk stosownie do swoich zainteresowań. Praktyka jest realizowana w wymiarze 4 tygodni i powinna być zaliczona na sem. 6 na studiach I stopnia.
Opis przedmiotów obieralnych	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 inżyniersko-techniczny, pracownia dyplomowa inżynierska umożliwiają studentom rozwój w konkretnych, wybranych przez siebie samodzielnie obszarach automatyki i robotyki stosowanej pod indywidualną opieką nauczycieli akademickich. Przedmioty obieralne w ramach studiów I stopnia na kierunku Automatyka i robotyka stosowana umożliwiają studentom pogłębienie wiedzy oraz rozwój umiejętności w wybranych obszarach specjalistycznych automatyki i robotyki. Oferta obejmuje moduły związane z pogłębieniem obszarów związanych z wybranych przez studenta tematów ogólnych oraz poszerzenie horyzontów rozwojowych poprzez wybór z szerokiej oferty wydziałowej. Na semestrze szóstym student wybiera w ramach czterech bloków tematycznych: transmisja danych, pomiary i przekształcanie energii; sterowanie i sieci neuronowe, informatyka stosowana. Na semestrze siódmym w ramach dwu bloków tematycznych: automatyka przemysłowa, dostarczanie i przetwarzanie energii elektrycznej. Student ma też wybór przedmiotów z grupy HES możliwych do realizacji w czasie całych studiów a preferencyjnie umieszczonych na semestrze drugim i szóstym. 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.

### 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: pierwszego stopnia  
Profil kształcenia: Ogólnoakademicki

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

Wiedza			
R1_W01	ma podstawową wiedzę z zakresu matematyki, przydatną do formułowania i rozwiązywania problemów powiązanych z kierunkiem studiów, dotyczącą: a) analizy matematycznej, b) algebry c) probabilistyki d) metod numerycznych	P6U_W	I_P6S_WG_O
R1_W02	ma wiedzę z zakresu fizyki klasycznej oraz podstaw fizyki relatywistycznej i kwantowej przydatną do formułowania i rozwiązywania podstawowych zadań powiązanych z kierunkiem studiów, a także zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczenia	P6U_W	I_P6S_WG_O
R1_W03	ma podstawową wiedzę obejmującą zagadnienia powiązane z Automatyką i Robotyką w zakresie innych kierunków studiów, a w szczególności a) informatyki, b) elektrotechniki, c) mechaniki, d) elektroniki	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
R1_W04	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu automatyki i robotyki, w szczególności: a) podstaw automatyki b) podstaw robotyki c) technik pomiarowych d) teorii sterowania e) elektrotechniki teoretycznej f) elektroniki i techniki cyfrowej g) teorii obwodów i teorii sygnałów h) maszyn i napędów elektrycznych i) sztucznej inteligencji k) inżynierii sterowania l) systemów wbudowanych m) rozproszonych systemów sterowania n) cyfrowego przetwarzania sygnałów o) sterowników przemysłowych p) wybranych podstawowych zastosowań automatyki i robotyki	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
R1_W05	ma szczegółową wiedzę związaną z zagadnieniami z jednego lub kilku wybranych zakresów automatyki i robotyki, dotyczącą: a) sterowania napędów i serwonapędów b) energoelektroniki i układów przekształtnikowych c) teorii systemów i sygnałów d) systemów transmisji i przesyłania danych	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
R1_W06	ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu automatyki i robotyki oraz dziedzin pokrewnych	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
R1_W07	ma podstawową wiedzę o cyklu życia elementów i oprogramowania w automatyce i robotyce	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
R1_W08	zna podstawowe, stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu automatyki i robotyki: a) metody, b) techniki, c) narzędzia	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
R1_W09	zna typowe technologie inżynierskie w zakresie automatyki i robotyki	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
R1_W10	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia w działalności inżynierskiej uwarunkowań społecznych, uwarunkowań ekonomicznych, uwarunkowań prawnych oraz innych uwarunkowań pozatechnicznych	P6U_W	I_P6S_WK
R1_W11	ma podstawową wiedzę dotyczącą: zarządzania, zarządzania jakością, zasad funkcjonowania gospodarki rynkowej	P6U_W	III_P6S_WK I_P6S_WK
R1_W12	ma podstawową wiedzę dotyczącą: prawa autorskiego, ochrony własności intelektualnej w tym przemysłowej, prawa patentowego, zasad i sposobów korzystania z zasobów informacji patentowej	P6U_W	I_P6S_WK
R1_W13	zna ogólne zasady tworzenia i prowadzenia różnych form działalności gospodarczej oraz rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystujących wiedzę z zakresu studiowanego kierunku	P6U_W	III_P6S_WK I_P6S_WK

Umiejętności			
R1_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 albo francuskim lub niemieckim w zakresie automatyki i robotyki, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie	P6U_U	I_P6S_UK
R1_U02	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym związanym z automatyką i robotyką oraz w innych środowiskach oraz w sposób rzeczowy i kulturalny argumentować swoje stanowisko	P6U_U	I_P6S_UK
R1_U03	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku angielskim dobrze udokumentowane opracowanie inżynierskie problemów z zakresu automatyki i robotyki	P6U_U	I_P6S_UK
R1_U04	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku angielskim prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu automatyki i robotyki	P6U_U	I_P6S_UK
R1_U05	ma umiejętności samokształcenia się	P6U_U	I_P6S_UU
R1_U06	ma umiejętności językowe w zakresie ogólnie pojętej automatyki i robotyki, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P6U_U	I_P6S_UK
R1_U07	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi w tym grafiką inżynierską, właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej	P6U_U	I_P6S_UW_O
R1_U08	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary, symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
R1_U09	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne, eksperymentalne	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
R1_U10	potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym pracując indywidualnie i w zespole	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UO
R1_U11	ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa i organizacji związane z pracą	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UO
R1_U12	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej, organizacyjnej i jakościowej podejmowanych działań inżynierskich	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
R1_U13	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	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
R1_U14	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla automatyki i robotyki	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
R1_U15	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla automatyki i robotyki oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O

R1_U16	potrafi, zgodnie z zadaną specyfikacją, zaprojektować oraz zrealizować urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla automatyki i robotyki, używając właściwych metod, technik i narzędzi	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
<b>Kompetencje społeczne</b>			
R1_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	P6U_K	I_P6S_KK
R1_K02	ma świadomość pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje techniczne	P6U_K	I_P6S_KO
R1_K03	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	P6U_K	I_P6S_KO
R1_K04	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	P6U_K	I_P6S_KK
R1_K05	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	P6U_K	I_P6S_KR
R1_K06	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	P6U_K	I_P6S_KO
R1_K07	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	P6U_K	I_P6S_KR

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1126
Nazwa przedmiotu	Analiza matematyczna 1
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S1-ISP-1040
Liczba punktów ECTS	6

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

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

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	45.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	6
---------------------	---

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	90	3.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	150	6.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	75
Inne godziny kontaktowe	15
Razem	90

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	Ciągi liczbowe, granice ciągów i ich własności. Liczba e jako granica. Szeregi liczbowe, Warunek konieczny zbieżności szeregów, kryteria zbieżności. Szeregi funkcyjne, zbieżność szeregów potęgowych, promień i przedział zbieżności. Ciągłość funkcji. Pochodna funkcji jednej zmiennej. Własności pochodnych. Interpretacja geometryczna pochodnej. Pochodna funkcji złożonej i funkcji odwrotnej. Twierdzenie Rolle'a i Lagrange'a. Zastosowania pochodnych do badania przebiegu zmienności funkcji. Wzór Taylora, wzór Maclaurina, reguła del'Hospitala. Całka nieoznaczona, wzór na całkowanie przez części i podstawienie. Całkowanie funkcji wymiernych, trygonometrycznych i niewymiernych. Całka oznaczona i jej zastosowania. Podstawowe twierdzenie rachunku całkowego. Całki niewłaściwe
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student zna podstawowe pojęcia analizy matematycznej jednej zmiennej: granicę, ciągłość, pochodną i całkę nieoznaczoną oraz oznaczoną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student zna własności funkcji elementarnych oraz metody badania ich zachowania (monotoniczność, ekstrema, wypukłość).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student zna definicje ciągów liczbowych, ich granic oraz kryteria zbieżności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student zna podstawowe twierdzenia analizy, w tym twierdzenia o wartości średniej, o ciągłości i różniczkowalności funkcji, oraz twierdzenia zapewniające istnienie całki Riemanna.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student zna metody obliczania całek oraz podstawy zastosowań całkowania w zadaniach geometrycznych i fizycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi obliczać granice ciągów i funkcji oraz stosować standardowe techniki rachunku granic.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U05, R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi obliczać pochodne funkcji i wykorzystywać je do badania przebiegu zmienności funkcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi wyznaczyć całki elementarne różnymi metodami (podstawienie, części).

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi analizować i interpretować własności funkcji za pomocą narzędzi analizy (ekstrema, asymptoty, monotoniczność).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student potrafi rozwiązywać proste zadania z zastosowaniem całek oznaczonych (pole, długość łuku, praca, masa liniowa itp.).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U05, R1_U09

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	S01
Opis	Student potrafi pracować w grupie podczas rozwiązywania problemów matematycznych, przyjmując różne role.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03
<b>Kod efektu</b>	S02
Opis	Student rozumie konieczność uczenia się matematyki w dalszym toku studiów i rozwijania własnych kompetencji analitycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1121
Nazwa przedmiotu	Podstawy mechaniki
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS I,D,PL - obowiązkowe 1 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S1-ISP-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

Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	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	75	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	115	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	40
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie – historia, zasady i pojęcia podstawowe</li> <li>2. Podstawy rachunku wektorowego</li> <li>3. Statyka: Układy sił, Redukcja układów sił, Środki ciężkości i momenty bezwładności ciał sztywnych, Belki statycznie wyznaczalne, Kratownice płaskie statycznie wyznaczalne, Tarcie i prawa tarcia</li> <li>4. Kinematyka: Zasadnicze pojęcia i określenia kinematyki, Kinematyka punktu, Podstawowe pojęcia ruchu ciała sztywnego, Ruch złożony, Ruch płaski, Ruch kulisty</li> <li>5. Wytrzymałość materiałów: podstawowe pojęcia i określenia dotyczące odkształcalności elementów konstrukcji mechanicznych, Prawo Hooke'a , Obciążenia w postaci rozciągania i ściskania dla jedno- i dwuwymiarowego stanu naprężenia, Skręcanie wałów okrągłych i nieokrągłych</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu mechaniki ogólnej, w szczególności mechaniki technicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03, R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student ma szczegółową wiedzę, jakie prawa i zasady mechaniki newtonowskiej mają zastosowanie w statyce, kinematyce i dynamice
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W02, R1_W03
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student ma ogólną wiedzę o możliwościach wykorzystania obliczeń analitycznych (w szczególności dotyczących mechaniki) we współczesnej robotyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W03
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student ma szczegółową wiedzę jak rozpocząć proces budowy urządzeń elektromechanicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03, R1_W08
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student ma ogólną wiedzę o wykorzystaniu obliczeń mechanicznych w szerokim spektrum robotyki m.in. maszynach elektrycznych, manipulatorach, robotach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W03, R1_W08

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U10
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi wykonać krytyczną analizę sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w powiązaniu z kierunkiem automatyka i robotyka – istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności maszyny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U08
<b>Kod efektu</b>	U03

**Część I**

Opis	Student potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić, zwłaszcza w powiązaniu z automatyka i robotyka, istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U08
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi wykonać krytyczną analizę wytrzymałości konstrukcji mechanicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U08
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student potrafi sprawnie wykonywać obliczenia statyczne i dynamiczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U08, R1_U09

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K07
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1104
Nazwa przedmiotu	Algebra liniowa z geometrią
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S1-ISP-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	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	5	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	75	3.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	125	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	50
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Grupa, grupa przemienna, podgrupa. Pierścień, pierścien z jedyneką, przemienny, bez dzielników zera. Ciało liczb zespolonych. Moduł i sprzężenie liczby zespolonej. Argument i postać trygonometryczna liczby zespolonej. Pierwiastek <math>n</math> – tego stopnia z liczby zespolonej. Postać wykładnicza liczby zespolonej.</li><li>2. Pierścienie wielomianów <math>C[z]</math> i <math>R[z]</math>. Wielomiany pierwsze, złożone i względnie pierwsze. Wielomiany pierwsze w pierścieniach <math>C[z]</math> i <math>R[z]</math>. Rozkład wielomianu na wielomiany pierwsze w pierścieniach <math>C[z]</math> i <math>R[z]</math>. Zasadnicze twierdzenie algebry.</li><li>3. Funkcje wymierne (właściwe, nieskracalne). Ułamki proste względem ciał <math>C</math> i <math>R</math>. Rozkład funkcji wymiernej właściwej na ułamki proste.</li><li>4. Pojęcie macierzy. Działania algebraiczne na macierzach. Macierz transponowana. Ślad macierzy. Macierz jednostkowa. Liniowa algebra łączna z jedyneką macierzy kwadratowych.</li><li>5. Wyznacznik macierzy. Minor macierzy prostokątnej. Rozwinięcie Laplace'a wyznacznika. Rząd macierzy prostokątnej.</li><li>6. Macierz dołączona. Macierz odwrotna. Grupa <math>GL(n, K)</math> odwracalnych macierzy kwadratowych stopnia <math>n</math> (<math>K</math> - ciało <math>R</math> lub <math>C</math>) i jej własności.</li><li>7. Układ <math>n</math> równań liniowych niejednorodnych o <math>n</math> niewiadomych i jego postać macierzowa. Układ Cramera i dwie metody jego rozwiązywania.</li><li>8. Liniowa niezależność (zależność) układu wektorów w przestrzeni liniowej. Układ wektorów generujących przestrzeń liniową. Skończenie wymiarowa przestrzeń liniowa. Baza i wymiar skończenie wymiarowej przestrzeni liniowej.</li><li>9. Baza kanoniczna <math>n</math>-wymiarowej przestrzeni euklidesowej. Związek liniowej niezależności w tej przestrzeni z rzędem macierzy.</li><li>10. Odwzorowanie liniowe. Macierz odwzorowania liniowego.</li><li>11. Układ <math>m</math> równań liniowych niejednorodnych o <math>n</math> niewiadomych. Warunki rozwiązywalności tego układu. Twierdzenie Kroneckera-Capellego. Układ sprzeczny. Układ rozwiązalny: oznaczony lub nieoznaczony.</li><li>12. Norma w przestrzeni liniowej nad ciałem <math>R</math>. Iloczyn skalarny w przestrzeni liniowej nad ciałem <math>R</math> i jego podstawowe własności. Baza ortonormalna.</li><li>13. 3-wymiarowa przestrzeń euklidesowa. Iloczyn wektorowy w tej przestrzeni. Związek iloczynu wektorowego z iloczynem skalarnym i liniową niezależnością wektorów.</li><li>14. Płaszczyzny i proste w 3-wymiarowej przestrzeni euklidesowej. Obliczanie wzajemnych położeń i odległości.</li><li>15. Wartości i wektory własne, jądro i obraz odwzorowań liniowych. Przykłady w dwu i trójwymiarowym przypadku przestrzeni wektorowej.</li></ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	R1_W01
Opis	Student zna podstawowe pojęcia algebry: grupy, pierścienie, ciała oraz potrafi wskazać ich własności i przykłady.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01
<b>Kod efektu</b>	W02

**Część I**

Opis	Student zna własności liczb zespolonych oraz potrafi opisać ich reprezentację algebraiczną, trygonometryczną i wykładniczą.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student zna własności liczb zespolonych oraz potrafi opisać ich reprezentację algebraiczną, trygonometryczną i wykładniczą.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student zna pojęcia przestrzeni liniowej, bazy, wymiaru, odwzorowania liniowego oraz wartości i wektorów własnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student zna pojęcia przestrzeni liniowej, bazy, wymiaru, odwzorowania liniowego oraz wartości i wektorów własnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi wyznaczać bazę, wymiar, jądro, obraz oraz wartości i wektory własne przekształceń liniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi rozwiązywać układy równań liniowych metodami macierzowymi, z wykorzystaniem wyznaczników i twierdzenia Kroneckera–Capellego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi analizować zależności geometryczne w $\mathbb{R}^3$ , w tym wyznaczać wzajemne położenie prostych i płaszczyzn oraz obliczać odległości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	S01
Opis	Student potrafi analizować zależności geometryczne, w tym wyznaczać wzajemne położenie prostych i płaszczyzn oraz obliczać odległości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01
<b>Kod efektu</b>	S02
Opis	Student jest gotów do samodzielnego uzupełniania wiedzy matematycznej niezbędnej do dalszej nauki i zastosowań praktycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1122
Nazwa przedmiotu	Fizyka 1
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Fizyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S1-ISP-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
---------------------	---

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	75	2.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	2.00
Razem	105	4.80 ( 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	30
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	Symetria w fizyce. Pojęcie symetrii w fizyce. Znaczenie symetrii w fizyce i jej konsekwencje (odniesienie do teorii względności); zasady zachowania. Fizyczne podstawy mechaniki. Układy odniesienia (kartezjańskie i sferyczne). Elementy kinematyki w powiązaniu z transformacją Galileusza; (względność ruchu). Dynamika klasyczna (Newtona), ograniczenia dynamiki klasycznej. Układy odniesienia inercjalne i nieinercjalne; układowe siły bezwładności. Dynamika ruchu obrotowego. Całki ruchu: energii, pędu i momentu pędu; zderzenia; baki i żyroskopy: osie swobodne i siły żyroskopowe, ruch precesyjny, żyrokompas. Precesja Ziemi. Dynamika płynów. Równanie Bernoulliego. Siła oporu lepkiego. Elementy aerodynamiki, siła nośna. Powszechna grawitacja. Prawo powszechnej grawitacji Newtona powiązanie z mechaniką nieba, prawa Keplera, (odniesienie do Kosmologii). Zagadnienie dwóch ciał, ruch w polu centralnym (grawitacyjnym) planety i satelity, prędkości kosmiczne. Zasada równoważności masy grawitacyjnej i bezwładnościowej (odniesienie do ogólnej teorii względności). Szczególna teoria względności A. Einsteina (powiązanie z symetrią praw fizyki i względnością ruchu).
Treści kształcenia	Silnik cieplny (cykl odwracalny Carnot'a i realne konstrukcje). Rozkłady statystyczne, statystyczne pojęcie entropii. Elementy termodynamiki statystycznej – pojęcia mikro- i makrostanów, statystyczna interpretacja podstawowych funkcji termodynamicznych, w tym entropii, ciśnienia i temperatury. Statystyki klasyczne – rozkład Boltzmanna i rozkład prędkości Maxwella. Rozkłady Bosego-Einsteina i Fermiego-Diraca. Procesy transportu w gazie doskonałym.

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student zna podstawowe prawa mechaniki klasycznej, w tym kinematykę, drugą zasadę Newtona, dynamikę obrotową oraz zasady zachowania energii, pędu i momentu pędu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W02
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student zna prawa opisujące ruch w układach inercjalnych i nieinercjalnych oraz rozumie znaczenie transformacji Galileusza i sił bezwładności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W02
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student zna podstawy grawitacji Newtonowskiej, prawa Keplera oraz związki między mechaniką klasyczną a ogólną teorią względności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W02
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student zna podstawy szczególnej teorii względności oraz znaczenie symetrii praw fizyki i zasady względności ruchu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W02
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student zna podstawy szczególnej teorii względności oraz znaczenie symetrii praw fizyki i zasady względności ruchu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W02
<b>Kod efektu</b>	W06

Część I	
Opis	. Student zna podstawy ruchu drgającego i falowego oraz ich związki z elektromagnetyzmem i mechaniką kwantową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W02
<b>Kod efektu</b>	W07
Opis	Student zna zasady termodynamiki, pojęcie entropii, działanie silnika cieplnego oraz podstawy statystycznej interpretacji przemian termodynamicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W02
<b>Kod efektu</b>	W08
Opis	Student zna rozkłady statystyczne gazów (Boltzmana, Maxwella, Bosego-Einsteina, Fermiego-Diraca) i podstawy procesów transportu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W02
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi analizować ruch w różnych układach odniesienia, obliczać wielkości dynamiczne oraz stosować zasady zachowania do rozwiązywania zadań fizycznych. oraz potrafi wyznaczać parametry ruchu obrotowego, momenty bezwładności oraz analizować działanie żyroskopów i zjawiska precesji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U05, R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi stosować prawo Bernoulliego, analizować ruch płynów oraz oceniać siły oporu i siły nośne. oraz potrafi analizować ruch ciał w polu grawitacyjnym, obliczać prędkości kosmiczne oraz interpretować dane astronomiczne i kosmologiczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U05, R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi opisać i analizować ruch drgający i falowy, wyznaczać podstawowe parametry drgań i fal. oraz potrafi stosować pojęcia termodynamiczne i statystyczne do obliczania podstawowych wielkości fizycznych (energia, ciśnienie, entropia).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U05, R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi analizować zjawiska termodynamiczne i procesy transportu na poziomie fenomenologicznym i statystycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U05, R1_U09
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	S01
Opis	Student potrafi pracować w grupie nad rozwiązywaniem problemów fizycznych, prezentować wyniki i krytycznie odnosić się do wniosków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03
<b>Kod efektu</b>	S02
Opis	Student rozumie znaczenie metod fizyki w technice i inżynierii oraz potrzebę dalszego rozwijania wiedzy i umiejętności matematyczno-przyrodniczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1127
Nazwa przedmiotu	Podstawy programowania
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS I,D,PL - obowiązkowe 1 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S1-ISP-1040
Liczba punktów ECTS	6

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

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

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Laboratorium	30.00 h
Projekt	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	6
---------------------	---

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	85	3.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	65	2.60
Razem	150	6.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	75
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	85

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	65
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawowe typy danych, operatory, wyrażenia</li> <li>2. Instrukcje sterujące (warunkowe, pętle)</li> <li>3. Funkcje (przekazywanie argumentów, zwracanie wyników, rekurencja)</li> <li>4. Wskaźniki, tablice (tablice statyczne, dynamiczne, alokacja pamięci, zarządzanie pamięcią)</li> <li>5. Złożone struktury danych (tworzenie struktur danych, listy dynamiczne – lista jednokierunkowa)</li> <li>6. Analiza i szukanie błędów w oprogramowaniu (debugowanie)</li> <li>7. Preprocesor</li> </ol>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	R1_W04
Opis	Student zna podstawowe abstrakcyjne struktury danych najczęściej występujące w praktyce programowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W07
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu składni języka C.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student wie jak efektywnie realizować algorytmy przetwarzające dane z wykorzystaniem języka C
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu wykorzystania debugera do śledzenia działania programu i usuwania błędów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W07
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student zna imperatywny paradygmat programowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W07
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi planować i przeprowadzać proces realizacji abstrakcyjnego algorytmu za pomocą konstrukcji składniowych języka C.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi opracować efektywny program w celu wykonania obliczeń, przetworzenia danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U02
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi ocenić przydatność poznanych konstrukcji języka C do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student zna podstawowe abstrakcyjne struktury danych wykorzystywane w informatyce, np. lista jednokierunkowa, dwukierunkowa, stos.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U14

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Dla prostego problemu decyzyjnego student potrafi przygotować oprogramowanie umożliwiające podejmowanie optymalnych decyzji, gra dwuosobowa o zerowej sumie wypłat.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U16

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	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	R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1109
Nazwa przedmiotu	Podstawy teorii mnogości i matematyki dyskretnej
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S1-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	60	2.40 ( 2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	<p>1. O wybranych działach matematyki dyskretnej. 2. Elementy logiki matematycznej (zdania i funkcje zdaniowe, spójniki logiczne, kwantyfikatory). Tautologie i reguły dowodzenia. Prawa de Morgana w logice. 3. Algebra zbiorów działania skończone, własności działań). Prawa de Morgana. 4. Algebra zbiorów działania nieskończone i ich własności. Prawa de Morgana. 5. Aksjomaty Peano dla liczb naturalnych. Indukcja matematyczna, silna indukcja; przykłady zastosowań. 4. Funkcje i ich własności, funkcja różnowartościowa i odwracanie funkcji, funkcja wzajemnie jednoznaczna, pojęcia bijekcji, iniekcji, suriekcji, składanie funkcji. 4. Moc zbioru. Zbiory równoliczne i liczby kardynalne. Twierdzenie Cantora-Bernsteina, przeliczalność i nieprzeliczalność. 5. Przeliczalność zbioru liczb wymiernych. Nieprzeliczalność zbioru liczb rzeczywistych. 6. Zliczanie obiektów kombinatorycznych z przykładami. Dwumian Newtona. Zasada mnożenia, zasada włączeń i wyłączeń. Przykłady zastosowań. 7. Zasada szufladkowa Dirichleta z przykładami zastosowań. 8. Relacje - podstawowe własności i przykłady. Relacja równoważności i klasy abstrakcji. Relacje porządkujące (Quasi-porządki, relacja częściowego porządku, relacja liniowego porządku, elementy maksymalne i minimalne, największe i najmniejsze, porządek leksykograficzny), grafy.</p>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student zna podstawowe pojęcia teorii mnogości, takie jak zbiór, podzbiór, relacja, funkcja, równoliczność, zbiory skończone i nieskończone
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student zna podstawowe pojęcia teorii mnogości, takie jak zbiór, podzbiór, relacja, funkcja, równoliczność, zbiory skończone i nieskończone
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student zna podstawowe struktury dyskretne, w tym relacje równoważności, relacje porządku, grafy i podstawowe pojęcia teorii grafów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student zna podstawowe struktury dyskretne, w tym relacje równoważności, relacje porządku, grafy i podstawowe pojęcia teorii grafów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student zna wybrane algorytmy dyskretne oraz podstawowe własności funkcji rekurencyjnych i relacji rekurencyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi wykonywać operacje na zbiorach i posługiwać się zapisami logicznymi do formalizacji problemów.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U05, R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi analizować relacje i funkcje, badać ich własności oraz przedstawiać je w różnych postaciach (macierzowej, grafowej).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi analizować relacje i funkcje, badać ich własności oraz przedstawiać je w różnych postaciach (macierzowej, grafowej).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U05, R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi stosować podstawowe metody teorii grafów do analizy prostych struktur (ścieżki, cykle, stopnie wierzchołków, spójność).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U05, R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student potrafi formułować i przeprowadzać proste dowody matematyczne, w tym dowody przez indukcję.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U05, R1_U09

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	S01
Opis	Student potrafi formułować i przeprowadzać proste dowody matematyczne, w tym dowody przez indukcję.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03
<b>Kod efektu</b>	S02
Opis	Student rozumie znaczenie precyzji i ścisłości w sformułowaniach matematycznych oraz potrzebę dalszego rozwijania kompetencji logicznego myślenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1108
Nazwa przedmiotu	Systemy operacyjne i sieci komputerowe
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS I,D,PL - obowiązkowe 1 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S1-ISP-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	55	2.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	83	3.32 ( 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	28
---	----

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawy budowy i działania sieci komputerowych</li> <li>2. Podstawy budowy, użytkowania i administrowania SO Linux</li> <li>3. Podstawy tworzenia własnych środowisk wirtualnych</li> <li>4. Wybrane systemy IT Wydziału Elektrycznego PW</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student zna podstawy budowy i użytkowania sieci komputerowych

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student rozumie działanie podstawowych protokołów sieci komputerowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student ma wiedzę na temat działania podstawowych usług sieciowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student rozumie zasady segmentacji adresów IP, routingu oraz ideę sieci wirtualnych (VLAN 802.1q)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student zna podstawy użytkowania i administrowania SO Linux
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student umie zaprojektować i zbudować prostą sieć komputerową oraz umie konfigurować urządzenia sieciowe (switch, router)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U16
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student umie segmentować poole adresowe IP oraz konfigurować routing statyczny i dynamiczny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U16
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi zbudować i skonfigurować sieć lokalną z wykorzystaniem sieci wirtualnych (VLAN 802.1q)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U16
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi wykonać podstawową diagnostykę sieci komputerowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U08
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student potrafi zainstalować i wstępnie skonfigurować SO Linux
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U16

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	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	R1_K01
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Potrafi odpowiednio i w sposób odpowiedzialny określić priorytety służące realizacji postawionych zadań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K04

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1213
Nazwa przedmiotu	Grafika inżynierska
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS I,D,PL - obowiązkowe 2 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S2-ISP-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
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	75	2.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	105	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	30
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Omówienie inżynierskich metod przekształcania zbiorów punktów z przestrzeni 3D na płaszczyznę 2D i odwrotnie, zgodnie z zasadami zachowania jednoznaczności i restytucji.</li><li>2. Zasady odwzorowań przestrzennych zgodnie z metodami rzutowania środkowego i równoległego w grafice inżynierskiej i zapisie postaci konstrukcyjnych obiektów technicznych. Metoda odwzorowań aksonometrycznych, jako wyodrębniona forma zapisu i modelowania obiektów 3D. Sposoby odwzorowania elementów przestrzennych w wymiarze 3D i 2D.</li><li>3. Elementy przynależne i równoległe w odwzorowaniach prostokątnych.</li><li>4. Równoległość i prostopadłość elementów geometrycznych. Elementy wspólne i przynależne w europejskim i amerykańskim systemie odwzorowań przestrzennych.</li><li>5. Przenikanie figur płaskich, przekroje obiektów wielościennych płaszczyznami oraz wyznaczanie punktów przebicia.</li><li>6. Transformacje układów odniesienia. Przekroje wielościanów płaszczyznami dowolnymi oraz przenikanie wielościanów.</li><li>7. Podstawowe zasady i rodzaje zapisu konstrukcji. Graficzny zapis postaci konstrukcyjnej i układu wymiarów. Metody rzutowania w graficznym zapisie konstrukcji. Graficzny zapis układu wymiarów.</li><li>8. Zapis połączeń konstrukcyjnych, podstawowe uproszczenia zapisu połączeń rozłącznych i nierozłącznych.</li><li>9. Podstawy metod CAD w grafice inżynierskiej i graficznym zapisie konstrukcji w przestrzeni 2D i 3D. Umiejętność tworzenia rysunku technicznego z wykorzystaniem narzędzi kreślarskich.</li><li>10. Umiejętność praktycznego wykorzystania wiedzy do tworzenia dokumentacji technicznej z wykorzystaniem narzędzi komputerowych z grupy CAD.</li></ol>
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu rysunku technicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, wiedzę niezbędną do tworzenia dokumentacji technicznej wybranych obiektów przestrzennych z wykorzystaniem narzędzi kreślarskich i komputerowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W02
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu wykorzystania narzędzi komputerowych z grupy CAD do inżynierskich prac projektowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student ma uporządkowaną wiedzę ogólną dotyczącą odwzorowań przestrzennych brył 3D na płaszczyźnie rysunku oraz modelowania w przestrzeni 3D

Część I	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student rozumie najważniejsze zagadnienia z geometrii wykreślnej takich jak: przekroje brył, przenikanie, transformacja, rzutowanie, doборы rzutów, widoki, przekroje, kłady, wyrwania, zasady wymiarowania. Ma wiedzę z zakresu przydatności rozwiązań i ważności dla społeczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W12
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi planować i przeprowadzać cały proces odwzorowania bryły przestrzennej na płaszczyznę tworzonej dokumentacji technicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U02
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi wyszukać informacje w literaturze i normach branżowych dotyczącą tworzonej dokumentacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student umie dobrać i wykorzystywać metody projektowania i modelowania dla osiągnięcia celu w postaci projektu wykonawczego oraz modelu bryły w przestrzeni 3D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U07
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi sprawnie wykorzystać narzędzia komputerowe do zrealizowania rysunku wykonawczego w przestrzeni 2D z zastosowaniem poznanych zasad tworzenia dokumentacji technicznej. Potrafi również opracować dokumentację z wykorzystaniem narzędzi kreślarskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U08
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student wykona model 3D z wykorzystaniem programu z grupy CAD (AutoCad, Inventor, Solid Works) na bazie rysunku wykonawczego z dokumentacji technicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U12
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student umie pracować w zespole i wspólnie konsultować modele rysunkowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student umie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych. Potrafi merytorycznie uzasadnić wybór elementów technicznych rysunku. Potrafi bronić swojego zdania popierając rzeczowymi argumentami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera projektanta w społeczeństwie i ma świadomość, że na podstawie wykonywanych projektów ktoś będzie te elementy wykonywał i przekazywał do eksploatacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K06



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1221
Nazwa przedmiotu	Elektronika 1
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS I,D,PL - obowiązkowe 2 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S2-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	55	1.96
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.04
Razem	85	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	30
---	----

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawy teorii sygnałów</li> <li>2. Elektroniczne elementy pasywne</li> <li>3. Elementy półprzewodnikowe bezzłączowe i złączowe</li> <li>4. Analogowe układy elektroniczne</li> <li>5. Elektroniczne układy zasilające</li> </ol>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01

Część I	
Opis	Student zna podstawowe parametry i charakterystyki elementów elektronicznych pasywnych i aktywnych, w szczególności elementów półprzewodnikowych oraz zna ich podstawowe stany pracy i zastosowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student zna metody analizy pracy podstawowych elementów elektronicznych liniowych i nieliniowych oraz podstawowych układów o działaniu ciągłym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W08
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student rozumie zasady projektowania obwodów elektrycznych z elementami półprzewodnikowymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W07
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student zna podstawowe pojęcia dotyczące teorii sygnałów oraz rozumie ich analizę w dziedzinie czasu i częstotliwości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student zna różnice między układami liniowymi a nieliniowymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury i not katalogowych elementów elektronicznych, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł w wersji drukowanej i elektronicznej w tym w Internecie, także w języku w zakresie Automatyki i Robotyki,
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi wykorzystać informacje z zakresu elektroniki oraz automatyki i robotyki do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metodami analitycznymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U10
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania obwodu i ocenić, zwłaszcza w powiązaniu z Automatyką i Robotyką, istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności wybrane urządzenia elektroniczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U13
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi dobierać narzędzia pomiarowe w celu analizy działania elementów elektronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U15
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K01

**Część I**

Opis	Student ma świadomość posiadanych kompetencji i umie pozyskać informacje potrzebne do realizacji postawionych przed nim zadań technicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student umie odpowiednio i w sposób odpowiedzialny określić priorytety służące realizacji postawionych zadań technicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K04
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1227
Nazwa przedmiotu	Analiza matematyczna i metody probabilistyczne
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S2-ISP-1040
Liczba punktów ECTS	6

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

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	45.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	6	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	90	3.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	150	6.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	75
Inne godziny kontaktowe	15
Razem	90

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	Całka podwójna w prostokącie i po obszarze normalnym. Zamiana zmiennych w całce podwójnej. Współrzędne biegunowe, eliptyczne, walcowe. Pole powierzchni obszaru. Całka potrójna i jej zastosowania. Współrzędne sferyczne, elipsoidowe i cylindryczne. Opis parametryczny krzywej. Całka krzywoliniowa nieskierowana, długość łuku krzywej. Całka krzywoliniowa skierowana. Twierdzenie Greena. Całka powierzchniowa niezorientowana i zorientowana. Twierdzenie Stokesa. Wprowadzenie do funkcji zespolonych. Transformata Laplace'a i jej podstawowe własności. Przekształcenie odwrotne Laplace'a, zastosowanie do rozwiązywania równań różniczkowych liniowych o stałych współczynnikach. Przestrzeń probabilistyczna. Zmienna losowa, dystrybuanta i jej własności. Zmienne losowe typu skokowego i typu ciągłego. Gęstość rozkładu ciągłego. Wartość oczekiwana, wariancja i odchylenie standardowe. Podstawowe rozkłady typu skokowego: Rozkład Bernoulliego, Poissona.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student zna i rozumie podstawowe pojęcia analizy matematycznej, w szczególności granice, ciągłość, pochodne, całki oraz szeregi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student zna własności funkcji jednej i wielu zmiennych oraz metody ich analizy, w tym kryteria monotoniczności, wypukłości i zbieżności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student zna podstawowe pojęcia rachunku prawdopodobieństwa, w tym przestrzenie probabilistyczne, zmienne losowe, rozkłady, wartość oczekiwaną i wariancję.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student zna metody analityczne i probabilistyczne wykorzystywane w modelowaniu zjawisk ciągłych i losowych, w tym prawo wielkich liczb i centralne twierdzenie graniczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student zna podstawowe narzędzia analizy matematycznej i statystyki, przydatne do dalszych kursów inżynierskich, takich jak modelowanie, teoria sygnałów czy metody numeryczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student zna podstawowe narzędzia analizy matematycznej i statystyki, przydatne do dalszych kursów inżynierskich, takich jak modelowanie, teoria sygnałów czy metody numeryczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U02

**Część I**

Opis	Student potrafi analizować zbieżność ciągów i szeregów, oceniając ich zastosowanie w modelach matematycznych i aproksymacji funkcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi modelować proste zjawiska losowe, dobierać odpowiednie rozkłady zmiennych losowych i obliczać ich parametry.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi stosować narzędzia rachunku prawdopodobieństwa do oceny ryzyka i niepewności w zagadnieniach inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student potrafi rozwiązywać zadania łączące analizę matematyczną i probablistykę, w tym tworzyć i analizować proste modele matematyczne oparte na zmiennych ciągłych i losowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09

**Kompetencje społeczne**

<b>Kod efektu</b>	S01
Opis	Student potrafi współpracować w grupie podczas rozwiązywania złożonych problemów matematycznych, szanując wkład innych i dzieląc się własnymi spostrzeżeniami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03
<b>Kod efektu</b>	S02
Opis	Student rozumie potrzebę dalszego kształcenia i samodzielnego rozwijania umiejętności matematycznych, dostrzegając ich znaczenie w pracy inżynierskiej i analizie problemów technicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1220
Nazwa przedmiotu	Podstawy algorytmiki
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS I,D,PL - obowiązkowe 2 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S2-ISP-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

Laboratorium	30.00 h
Projekt	15.00 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	50	2.00
Razem	125	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	50
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wstęp historyczny</li> <li>2. Algorytm i jego realizacja (języki, paradygmaty programowania)</li> <li>3. Własności algorytmów (poprawność, złożoność, rozstrzygalność, problem stopu)</li> <li>4. Podstawowe metody algorytmiczne.</li> <li>5. Maszyny Turinga, teza Churcha-Turinga, automaty skończone.</li> <li>6. Grafy i typowe algorytmy z nimi związane (algorytm Kruskala, Forda – Fulkersona, Dijkstry).</li> <li>7. Struktury danych w języku Python i elementy biblioteki NumPy (listy, zbiory, słowniki, macierze)</li> <li>8. Klasy i obiekty w języku Python (deklaracja, tworzenie obiektów, dziedziczenie)</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu algorytmiki konieczną do rozwiązywania problemów algorytmicznych powiązanych z kierunkiem studiów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student zna podstawowe metody algorytmiczne i potrafi je wykorzystać do tworzenia, analizy algorytmów. Student ma wiedzę na temat budowy i działania maszyny Turinga.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W07
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student zna najważniejsze paradygmaty programowania i posiada wiedzę na temat ich najważniejszych cech.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W07
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student rozumie paradygmat programowania obiektowego i jego najważniejsze cechy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W07
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student zna działanie najbardziej popularnych algorytmów grafowych (maksymalny przepływ, minimalne drzewo rozpinające, najkrótsze ścieżki)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W07
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi realizować algorytmy w języku Python wykorzystując typowe dla tego języka biblioteki wspomagające przetwarzanie danych w algorytmach grafowych, np. biblioteka Numpy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi wykorzystać maszynę Turinga do wykonania danego mu algorytmu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi poprawnie wybrać i zastosować metodę algorytmiczną do konstrukcji algorytmu rozwiązującego wskazany problem.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi scharakteryzować i ocenić podstawowe własności algorytmu (złożoność obliczeniowa, poprawność, rozstrzygalność, problem stopu).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student potrafi określić złożoność obliczeniową, pamięciową algorytmów i z wykorzystaniem tych pojęć wybrać algorytm optymalny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U16

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student umie pracować w grupie, potrafi odpowiednio i w sposób odpowiedzialny określić priorytety służące realizacji postawionych zadań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych prowadząc dyskusję.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-1DW1201
Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne 2
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S2-ISP-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	
Ćwiczenia	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

**03. Treści kształcenia**

Ćwiczenia	<p>Zajęcia organizacyjno-porządkowe - omówienie organizacji zajęć z wychowania fizycznego, wybór dyscypliny, warunki zaliczenia i omówienie zasad BHP.</p> <p>Realizacja programu wychowania fizycznego w zakresie wybranych przez studenta dyscyplin sportowych, turystyki i rekreacji.</p> <p>Program obejmuje:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gry zespołowe - szkolenie z zakresu techniki i taktyki (piłka nożna, piłka siatkowa, piłka koszykowa).</li> <li>2. Pływanie - nauka i doskonalenie techniki.</li> <li>3. Fitness - prowadzenie zajęć aerobiku (nauka i doskonalenie układów fatburningu i dance).</li> <li>4. Kulturystyka - zajęcia obejmują ćwiczenia na siłowni oraz szkolenie z zakresu sterowania treningiem w kulturyście.</li> <li>5. Gry rekreacyjne - szkolenie z zakresu techniki gry w tenisa stołowego, badmintona i uni-hokeja.</li> <li>6. Gimnastyka - ćwiczenia gimnastyczne prowadzone w ramach rozgrzewki, a także nauka i doskonalenie techniki podstawowych elementów gimnastyki akrobatycznej.</li> <li>7. Narciarstwo - szkolenie z narciarstwa zjazdowego w ramach obozu narciarskiego.</li> <li>8. Turystyka piesza - udział w organizowanych przez ZWFIS rajdach pieszych i obozach wędrownych.</li> </ol>
-----------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Ma umiejętność planowania rozwoju swoich kompetencji zawodowych i osobistych oraz uczenia się przez całe życie.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U05
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	KS1
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i jej doskonalenia z wykorzystaniem różnych źródeł informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03, R1_K07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1222
Nazwa przedmiotu	Fizyka 2
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Fizyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S2-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	55	2.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	35	1.40
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**

## Część I

Treści kształcenia	<p>Relatywistyka. Transformacja Lorentza. Poprawka na masę do równania dynamiki klasycznej. Równoważność masy i energii. Kinematyka i dynamika relatywistyczna. Relatywistyczne konsekwencje teorii względności. Czasoprzestrzeń Minkowskiego.</p> <p>Elektrostatyka. Budowa materii i elektryczne właściwości ciał. Prawo Coulomba. Pole elektrostatyczne. Natężenie pola elektrostatycznego. Zasada superpozycji pól. Zasada zachowania ładunku. Energia potencjalna elektrostatyczna ładunku. Potencjał pola elektrostatycznego. Prawo Gaussa. Dielektryki.</p> <p>Magnetostatyka Siła Lorentza. Prawo Ampera. Prawo Biota-Savarta. Magnetyczne właściwości materii (dia-, para i ferromagnetyzm). Pole magnetyczne.</p>
Treści kształcenia	<p>Elektromagnetyzm Zjawiska elektromagnetyczne: indukcja i samoindukcja elektromagnetyczna - prawo Faradaya Uogólnione prawo Ampera; prąd przesunięcia. Równania Maxwella: postać różniczkowa oraz całkowa. Promieniowanie i fale elektromagnetyczne</p> <p>Optyka Optyka falowa: interferencja, dyfrakcja, koherencja światła. Podstawowe prawa optyki ośrodków izotropowych, własności optyczne, polaryzacja światła, kąt Brewstera. Holografia. Fotometria. Optometria.</p> <p>Elementy mechaniki kwantowej Korpuskularno-falowa natura światła. Kwantowy model światła. Promieniowanie cieplne. Zjawisko fotoelektryczne. Efekt Comptona. Fale materii de Broglie'a. Zasada nieoznaczoności Heisenberga. Funkcja falowa cząstki. Tunelowanie cząstki przez barierę potencjału. Cząstki elementarne.</p> <p>Student po zakończeniu zajęć jest przygotowany do studiowania najnowszej literatury przedmiotu, zna obszary i kierunki badań prowadzonych przez Wydział w dziedzinie powiązanej w treściami przedmiotu. Jest przygotowany do prowadzenia działalności badawczej, zna i umie się posłużyć metodami, narzędziami i technikami badawczymi.</p>

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01

**Część I**

Opis	1. Student zna podstawy szczególnej teorii względności, w tym transformację Lorentza, relatywistyczną kinematykę i dynamikę oraz interpretację czasoprzestrzeni Minkowskiego. 2. Student zna prawa elektrostatyki: prawo Coulomba, prawo Gaussa, pojęcie potencjału, energii pola i elektryczne właściwości materii. 3. Student zna prawa magnetostatyki: siłę Lorentza, prawo Biota–Savarta, prawo Ampera oraz właściwości magnetyczne różnych typów materiałów. 4. Student zna równania Maxwella w postaci różniczkowej i całkowitej oraz konsekwencje elektromagnetyzmu, w tym fale elektromagnetyczne.
------	--

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W02
<b>Kod efektu</b>	W02

Opis	5. Student zna podstawy optyki falowej: interferencję, dyfrakcję, polaryzację, zjawiska koherencji oraz zastosowania optyczne (holografia, optometria, fotometria). 6. Student zna podstawowe koncepcje mechaniki kwantowej, w tym dualizm korpuskularno-falowy, zjawisko fotoelektryczne, efekt Comptona, zasady de Broglie'a i Heisenberga, funkcję falową i zjawisko tunelowania. 7. Student zna kierunki aktualnych
------	---

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W02
---	--------

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
-------------------	-----

Opis	1. Student potrafi stosować transformację Lorentza do analizy zjawisk relatywistycznych oraz obliczać wielkości kinematyczne i dynamiczne w ramach SRT. 2. Student potrafi obliczać pola elektrostatyczne i magnetostacyjne, korzystając z zasad superpozycji, prawa Gaussa oraz prawa Biota–Savarta. 3. Student potrafi analizować zjawiska elektromagnetyczne, stosować równania Maxwella do rozwiązywania prostych zagadnień oraz opisywać powstawanie fal elektromagnetycznych.
------	---

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U05, R1_U09
---	----------------

<b>Kod efektu</b>	U02
-------------------	-----

Opis	1. Student potrafi stosować transformację Lorentza do analizy zjawisk relatywistycznych oraz obliczać wielkości kinematyczne i dynamiczne w ramach SRT. 2. Student potrafi obliczać pola elektrostatyczne i magnetostacyjne, korzystając z zasad superpozycji, prawa Gaussa oraz prawa Biota–Savarta. 3. Student potrafi analizować zjawiska elektromagnetyczne, stosować równania Maxwella do rozwiązywania prostych zagadnień oraz opisywać powstawanie fal elektromagnetycznych.
------	---

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U05, R1_U09
---	------------------------

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	S01
-------------------	-----

Opis	Student potrafi pracować w zespole badawczym, prezentować wyniki analiz i brać udział w dyskusji merytorycznej z zachowaniem zasad kultury akademickiej.
------	--

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03, R1_K05, R1_K07
---	------------------------

<b>Kod efektu</b>	S02
-------------------	-----

**Część I**

Opis	Student rozumie znaczenie metod fizyki we współczesnych technologiach i badaniach naukowych oraz potrzebę ustawicznego uczenia się. oraz Student jest świadomy języka naukowego i odpowiedzialności badawczej: rzetelności pomiarów, interpretacji wyników i prawidłowego dokumentowania pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K05, R1_K07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1217
Nazwa przedmiotu	Teoria obwodów 1
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS I,D,PL - obowiązkowe 2 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S2-ISP-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

Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	5
---------------------	---

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	75	3.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	125	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	50
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z zagadnieniami związanymi z obwodami elektrycznymi i ich analizą. Omówione zostaną: Elementy obwodów. Dwójniki, czwórniki. Moc chwilowa obwodu, pasywność i aktywność obwodu. Topologia obwodu. Równania Kirchhoffa. Metody analizy obwodów: metoda prądów i napięć gałęziowych, metoda potencjałów węzłowych, metoda prądów oczkowych, Zasada superpozycji, twierdzenie Thevenina i Nortona. Obwody prądu sinusoidalnego. Immitancje zespolone. Wykresy wektorowe (wskazowe). Moc czynna, bierna, pozorna. Indukcyjność wzajemna. Transformator idealny. Obwody trójfazowe. Przekształcenia liniowe obwodów trójfazowych: składowe symetryczne. Harmoniczne w obwodach, szereg Fouriera. Harmoniczne w obwodach trójfazowych. Moc odczyszczenia. Wskazania mierników dla prądów i napięć odczyszczonego.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Ma podstawową wiedzę obejmującą zagadnienia powiązane z automatyką i robotyką w zakresie innych kierunków studiów, a w szczególności: elektrotechniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu automatyki i robotyki, w szczególności elektrotechniki teoretycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z zagadnieniami z jednego lub kilku wybranych zakresów automatyki i robotyki, dotycząca: a) inteligentnych maszyn i systemów, b) przetwarzania i rozpoznawania obrazów, c) sterowania napędów elektrycznych, d) energoelektronicznych układów zasilających, e) graficznych interfejsów przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu automatyki i robotyki oraz dziedzin pokrewnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W06
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Zna podstawowe, stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu automatyki i robotyki: a) metody, b) techniki, c) narzędzia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W08
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01

**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, a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym związanym z automatyką i robotyką oraz w innych środowiskach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U02
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne, eksperymentalne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09
<b>Kod efektu</b>	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	R1_U07
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym pracując indywidualnie i w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U10

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	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	R1_K01
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Potrafi odpowiednio i w sposób odpowiedzialny określić priorytety służące realizacji postawionych zadań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K04
<b>Kod efektu</b>	K07
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	R1_K07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-1DW1102
Nazwa przedmiotu	Prawo własności intelektualnej (HES)
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S2-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	55	2.20 ( 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	25
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	1. Wprowadzenie do IP Pojęcie własności intelektualnej, podział na prawo autorskie i własność przemysłową, źródła prawa, znaczenie IP w nauce i biznesie. 2. Prawo autorskie – podstawy Utwór i ochrona, prawa osobiste i majątkowe, podmioty praw, czas trwania ochrony, dozwolony użytek. 3. Licencje i umowy Licencje (wyłączne, niewyłączne, open-source, Creative Commons), przeniesienie praw, pola eksploatacji, prawa pracownicze. 4. Programy komputerowe i bazy danych Zasady ochrony software, licencjonowanie oprogramowania, ochrona baz danych, reverse engineering. 5. Własność przemysłowa Patenty, wzory użytkowe i przemysłowe, znaki towarowe, procedury rejestracji, tajemnica przedsiębiorstwa i NDA. 6. IP w internecie Domeny, cybersquatting, kolizje z markami, naruszenia online i procedury sporne. 7. Naruszenia i ochrona praw Plagiat, piractwo, naruszenia znaków towarowych; odpowiedzialność cywilna i karna; dochodzenie roszczeń. 8. IP w działalności naukowej i komercjalizacji Prawa do wyników badań, komercjalizacja, spin-offy, współwłasność rezultatów projektów. 9. Zarządzanie IP w organizacji Strategie ochrony, audyt IP, transfer technologii, ochrona know-how. 10. Case studies Analiza sporów, ocena umów licencyjnych, scenariusze naruszeń.
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna podstawowe pojęcia oraz zakres prawa własności intelektualnej – w szczególności prawa autorskiego i praw pokrewnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W12
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna zasady ochrony wynalazków, znaków towarowych, wzorów przemysłowych i użytkowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W12
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Zna regulacje dotyczące licencji, pól eksploatacji i dozwolonego użytku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W12
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Ma wiedzę o zasadach przenoszenia autorskich praw majątkowych i zawierania umów licencyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W12
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Ma wiedzę o zasadach przenoszenia autorskich praw majątkowych i zawierania umów licencyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W12
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	student umie rozpoznawać rodzaj ochrony prawnej właściwej dla danego rozwiązania lub utworu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U12
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	potrafi samodzielnie przygotować podstawowe dokumenty, np. prostą umowę licencyjną lub klauzule dotyczące przeniesienia praw.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U04, R1_U12
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	S01
Opis	Rozumie potrzebę poszanowania cudzej własności intelektualnej i etycznego korzystania z utworów i wynalazków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K07
<b>Kod efektu</b>	S02
Opis	jest świadomy odpowiedzialności prawnej i etycznej związanej z naruszeniem IP.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-1DW1202
Nazwa przedmiotu	Podstawy zarządzania (HES)
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S2-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	60	2.40 ( 2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	1. Wprowadzenie do zarządzania • Istota, cele i funkcje zarządzania. • Rozwój teorii zarządzania: klasyczne, behawioralne, systemowe i współczesne podejścia. 2. Otoczenie i organizacja • Rodzaje otoczenia organizacji i ich wpływ na decyzje zarządcze. • Struktury organizacyjne: typy, cechy, projektowanie. 3. Procesy zarządzania • Planowanie: rodzaje planów, zarządzanie celami. • Organizowanie pracy: delegowanie, podział zadań, koordynacja. 4. Przywództwo i motywowanie • Style kierowania, teorie przywództwa. • Systemy i narzędzia motywacyjne. 5. Kontrola i podejmowanie decyzji • Rodzaje kontroli i ich zastosowanie. • Proces podejmowania decyzji, metody wspomagania decyzji. 6. Komunikacja i praca zespołowa • Rola komunikacji w zarządzaniu. • Zespoły zadaniowe i ich funkcjonowanie. 7. Zarządzanie zmianą i konfliktem • Modele zmiany organizacyjnej. • Strategiczne i operacyjne podejścia do wprowadzania zmian. • Konflikt i metody jego rozwiązywania.
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student zna podstawowe koncepcje, funkcje i procesy zarządzania w organizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W11
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Rozumie rolę struktur organizacyjnych, przywództwa oraz kultury organizacyjnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W11
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Zna metody planowania, organizowania, motywowania i kontroli w organizacjach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W11
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Rozumie wpływ otoczenia wewnętrznego i zewnętrznego na funkcjonowanie przedsiębiorstwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W11
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi analizować proste problemy organizacyjne i proponować działania usprawniające.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U12
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Umie dobrać adekwatne metody zarządcze do podstawowych sytuacji organizacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U12
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi pracować z celami, planować zadania i oceniać efektywność działań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U12
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Umie interpretować struktury organizacyjne oraz podstawowe zjawiska zachodzące w organizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U12
Kompetencje społeczne	

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	S01
Opis	Student rozumie znaczenie odpowiedzialności, etyki i rzetelności w pracy menedżera i członka zespołu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K05, R1_K07
<b>Kod efektu</b>	S02
Opis	Docenia wagę doskonalenia umiejętności organizacyjnych i rozwijania świadomości menedżerskiej w działalności zawodowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-1DW1780
Nazwa przedmiotu	Przedsiębiorczość innowacyjna (HES)
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS I,D,PL - HES - 2 sem.,AiRS I,D,PL - HES - 6 sem.
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S2-ISP-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	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	Motywy uruchamiania nowych innowacyjnych przedsięwzięć biznesowych. Od pomysłu do wstępnej koncepcji biznesu i biznesplanu, fazy realizacji przedsięwzięcia biznesowego - startup. Wybór formy prawnej dla nowego przedsięwzięcia. Księgowość, planowanie podatkowe. Źródła finansowania, składanie finansowania nowego biznesu, fundusze UE jako źródło finansowania przedsięwzięć biznesowych. Istota biznesowa franczyzy, outsourcingu i ich specyfika. Marketing w firmie, nawiązanie podstawowych kontaktów biznesowych, promocja nowego biznesu. Wykorzystanie sztucznej inteligencji do działań biznesowych. Rozwój i przyczyny upadku startupów.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student zna podstawowe pojęcia i koncepcje związane z przedsiębiorczością innowacyjną, w tym różnice między tradycyjną przedsiębiorczością a startupami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W12
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student rozumie znaczenie innowacji produktowej, procesowej, marketingowej i organizacyjnej w tworzeniu wartości dla klientów i przewagi konkurencyjnej na rynku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W12
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student wie, jak zidentyfikować potrzeby rynku, analizować problemy klientów oraz generować pomysły na innowacyjne produkty lub usługi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W13
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student zna podstawowe elementy modelu biznesowego Canvas i potrafi wyjaśnić, jak poszczególne jego komponenty wpływają na funkcjonowanie startupu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W13
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student rozumie zasady finansowania startupów, w tym różne źródła kapitału (np. crowdfunding, aniołowie biznesu, venture capital) oraz kluczowe aspekty przygotowania pitchu inwestorskiego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W13

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi zidentyfikować potrzeby rynku i opracować innowacyjne rozwiązanie w postaci produktu lub usługi, odpowiadające na te potrzeby
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U04
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student umie zastosować narzędzia do zaprojektowania kompleksowego modelu biznesowego dla startupu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U05, R1_U06
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student wykonuje podstawową analizę finansową projektu, w tym szacowanie kosztów, przychodów oraz zapotrzebowania na kapitał początkowy

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi opracować i wdrożyć strategię marketingową oraz plan sprzedaży dla innowacyjnego produktu lub usługi, uwzględniając współczesne kanały dotarcia do klientów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U05, R1_U07
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student umie przygotować profesjonalną prezentację inwestorską (pitch deck) i zaprezentować ją przed grupą potencjalnych inwestorów lub partnerów biznesowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U05, R1_U07, R1_U09, R1_U11

**Kompetencje społeczne**

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student umie pracować w grupie nad wspólnym projektem, efektywnie komunikując się z innymi członkami zespołu i przyjmując różne role, takie jak lider, koordynator czy specjalista
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K02
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student potrafi argumentować swoje stanowisko i przekonywać innych do swojego pomysłu, jednocześnie wykazując szacunek dla odmiennych opinii i postaw.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03, R1_K05
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student zna i rozumie znaczenie budowania relacji z klientami, inwestorami i partnerami biznesowymi oraz potrafi prowadzić profesjonalne rozmowy w celu prezentacji swojego projektu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03, R1_K06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-EL-MSP-1DW2108
Nazwa przedmiotu	Wystąpienia publiczne (HES)
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
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	RS000-S2-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	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

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi przygotować i zaprezentować wystąpienie publiczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U02, R1_U03, R1_U04
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Umie rozwijać umiejętności wystąpień publicznych i potrafi inspirować innych do rozwoju poprzez publiczne wystąpienie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U05, R1_U07

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	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	R1_K03
<b>Kod efektu</b>	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	R1_K07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1666
Nazwa przedmiotu	Produktywność w pracy inżyniera
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S2-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	55	2.20 ( 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	25
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Podstawy produktywności w pracy inżyniera: różnica między byciem zajęтым a efektywnym.</li><li>2. Zarządzanie sobą: energia, uwaga, nawyki wspierające koncentrację.</li><li>3. Zarządzanie czasem i priorytetami: matryca Eisenhowera, zasada Pareto, time blocking.</li><li>4. Metody osobistej produktywności (GTD, deep work, Pomodoro, personal Kanban) oraz ich zastosowanie.</li><li>5. Projektowanie własnego systemu zadań i kalendarza w kontekście pracy inżyniera.</li><li>6. Zarządzanie wiedzą: typy notatek, koncepcja „drugiego mózgu”, notatki atomowe.</li><li>7. Narzędzia do budowy bazy wiedzy (np. Obsidian) oraz integracja z innymi narzędziami pracy.</li><li>8. Tworzenie i utrzymywanie dokumentacji technicznej oraz logu pracy.</li><li>9. Projekt i implementacja indywidualnego systemu produktywności i bazy wiedzy.</li></ol>
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student zna podstawowe pojęcia dotyczące produktywności w pracy inżyniera oraz różnice między efektywnością, wydajnością a „byciem zajęтым”.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W10, R1_W11
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student zna modele zarządzania czasem i priorytetami (np. matryca Eisenhowera, zasada Pareto, time blocking, personal Kanban) i potrafi opisać ich zastosowanie w pracy inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W10, R1_W11
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student zna wybrane metody osobistej produktywności (m.in. GTD, deep work, Pomodoro, przeglądy regularne) oraz ich typowe ograniczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W10, R1_W11
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student ma uporządkowaną wiedzę z zakresu zarządzania wiedzą osobistą: typy notatek, zasady organizacji informacji, koncepcja „drugiego mózgu” i notatek sieciowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W10, R1_W11
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student zna podstawowe narzędzia cyfrowe wspierające produktywność i zarządzanie wiedzą (menedżery zadań, kalendarze, narzędzia typu Obsidian/Notion) oraz kryteria ich doboru do potrzeb inżyniera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W10, R1_W11

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi zaplanować tydzień pracy inżyniera z wykorzystaniem wybranej metody planowania czasu i priorytetów oraz uwzględnieniem zadań projektowych i bieżących.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U10, R1_U15
<b>Kod efektu</b>	U02

**Część I**

Opis	Student umie zdefiniować i utrzymywać osobisty workflow zadań (np. w formie tablicy Kanban lub listy GTD) oraz powiązać go z celami i projektami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U10, R1_U15
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi zaprojektować i zaimplementować prosty system zarządzania wiedzą osobistą w narzędziu takim jak Obsidian, w tym strukturę, szablony notatek i powiązania między nimi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U10, R1_U15, R1_U16
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi udokumentować wybrane zadanie lub projekt w formie zwięzłych notatek technicznych, np. logu pracy, notatki ze spotkania, zapisu decyzji projektowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U10, R1_U15
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić prosty eksperyment produktywności, zebrać dane o swoim sposobie pracy oraz na tej podstawie ulepszyć zaprojektowany system
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U10, R1_U15

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student potrafi współpracować w małym zespole nad projektowaniem i testowaniem systemu pracy, dzieląc się zadaniami i informacją.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K04, R1_K07
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student jest gotów do przyjmowania i udzielania konstruktywnej informacji zwrotnej na temat sposobu pracy, dokumentowania i organizacji zadań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K04, R1_K07
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student dostrzega znaczenie odpowiedzialnego zarządzania czasem i informacją w pracy inżyniera dla jakości realizowanych projektów i współpracy w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K04, R1_K07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1312
Nazwa przedmiotu	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS I,D,PL - obowiązkowe 3 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S3-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	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**

Treści kształcenia	Transformacja Fouriera i dyskretna transformacja Fouriera (DFT). Aspekty praktyczne transformacji Fouriera. Krótkookresowa transformacja Fouriera (STFT). Filtracja analogowa i cyfrowa sygnałów. Projektowanie filtrów cyfrowych. Transformacja falkowa. Pakiety falkowe. Opisy sygnałów stochastycznych w dziedzinie czasu (momenty statystyczne). Analiza widmowa sygnałów stochastycznych. Wprowadzenie w statystyki wyższych rzędów.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Ma wiedzę teoretyczną dotyczącą poprawnej transformacji DFT i interpretacji jej wyników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Potrafi zaprojektować filtry cyfrowe o założonych parametrach. Potrafi dokonać analizy czasowo-częstotliwościowej sygnałów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Ma wiedzę dotyczącą transformacji falkowej, pakietów falkowych oraz ich implementacji w Matlabie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Potrafi dokonać analizy i opisu sygnałów stochastycznych w dziedzinie czasu i częstotliwości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W06
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Ma wiedzę dotyczącą podstawowych metod przetwarzania sygnałów cyfrowych w zastosowaniach do automatyki i robotyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W08

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł w wersji drukowanej i elektronicznej, w tym w Internecie, teorii obwodów, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U02
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary, symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U08
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi ocenić przydatność poznanych metod numerycznych i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla przetwarzania sygnałów oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia do obliczeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U04
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Rozumie procesy i ich opisy przy użyciu sygnałów analogowych i dyskretnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U03
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić, zwłaszcza w powiązaniu z informatyką, istniejące rozwiązania techniczne w zakresie przetwarzania sygnałów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U12

## Część I

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	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	R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1321
Nazwa przedmiotu	Elektronika 2
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS I,D,PL - obowiązkowe 3 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S3-ISP-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	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawowe układy elektroniczne ze wzmacniaczami operacyjnymi</li> <li>2. Analogowe układy przekształcania sygnałów</li> <li>3. Generatory sinusoidalne i niesinusoidalne</li> <li>4. Praca dwustanowa elementów półprzewodnikowych</li> <li>5. Elektroniczne Układy zasilające ciągłe i impulsowe</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01

**Część I**

Opis	Student zna podstawowe parametry, charakterystyki i topologie układów elektronicznych analogowych liniowych i nieliniowych oraz układów cyfrowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student zna podstawowe pojęcia dotyczące transmisji sygnałów analogowych i cyfrowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student zna metody analizy przebiegów oraz charakterystyki, działanie i topologię układów o działaniu ciągłym i impulsowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W08
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student zna podstawowe trendy rozwoju elektroniki w zakresie automatyki i robotyki stosowanej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W06
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student zna różnice między układami ciągłymi i impulsowymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury i not katalogowych elementów elektronicznych, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł w wersji drukowanej i elektronicznej w tym w Internecie, także w języku w zakresie Automatyki i Robotyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi wykorzystać informacje z zakresu elektroniki oraz automatyki i robotyki do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metodami analitycznymi i eksperymentalnymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U10
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania obwodu i ocenić, zwłaszcza w powiązaniu z Automatyką i Robotyką, istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności wybrane urządzenia elektroniczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U13
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi zaprojektować obwody elektroniczne zasilaczy ciągłych i impulsowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U15
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalnie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i pełnić w niej różne role

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student umie odpowiednio i w sposób odpowiedzialny określić priorytety służące realizacji postawionych zadań technicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K04
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1320
Nazwa przedmiotu	Podstawy automatyki
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS I,D,PL - obowiązkowe 3 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S3-ISP-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

Wykład	30.00 h
Laboratorium	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	65	2.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	105	4.20 ( 4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	65

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Podstawowe wiadomości z teorii przekształcenia Laplace'a.</li> <li>- Klasyfikacja układów automatycznej regulacji. - Metody opisu własności dynamicznych liniowych elementów układów automatycznej regulacji (równanie różniczkowe, transmitancja operatorowa, transmitancja widmowa, charakterystyki czasowe i częstotliwościowe, opis w przestrzeni stanu) - Własności podstawowych członów dynamicznych. - Stabilność: definicja, kryteria sprawdzania - Podstawowe kryteria badania jakości układów automatycznej regulacji. Wyznaczanie transmitancji uchybowej oraz uchybu regulacji. Korekcja liniowych układów automatycznej regulacji, podstawowe człony używane do korekcji. - Regulatory oraz dobór ich nastaw, reguły Zieglera-Nicholsa. - Układy dyskretne – transmitancja dyskretna, metody dyskretyzacji, badanie stabilności układów liniowych dyskretnych, implementacja układów dyskretnych.</li> </ul>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu automatyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student ma wiedzę o podstawowych własnościach układów dynamicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student zna zasady projektowania układów regulacji automatycznej, a w szczególności dobór ich struktury
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student zna wybrane metody sprawdzania stabilności układów dynamicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student zna wybrane metody sprawdzania stabilności układów dynamicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student umie wyznaczyć z podanych danych podstawowe modele układów dynamicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U05, R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi określić stabilność danego liniowego układu dynamicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U05, R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi wyznaczyć uchyb regulacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U05, R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi zaprojektować prosty układ regulacji na podstawie przekazanych wymogów projektowych

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U05, R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student potrafi przygotować symulację zaprojektowanego układu sterowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U05, R1_U08, R1_U09, R1_U16

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	S01
Opis	Student potrafi odpowiednio określić priorytety przy rozwiązywaniu zadań z zakresu automatyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K04
<b>Kod efektu</b>	S02
Opis	Poprawne rozwiązanie zadań na egzaminie i kolokwium w ograniczonym czasie wymusza odpowiednie priorytetyzowanie zadań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K04
<b>Kod efektu</b>	S03
Opis	Student potrafi dobrać odpowiedni sposób realizacji zadań z dziedziny Automatyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1325
Nazwa przedmiotu	Podstawy robotyki
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS I,D,PL - obowiązkowe 3 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S3-ISP-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	
Wykład	45.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	66	2.64
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	111	4.44 ( 4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	21
Razem	66

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	45
---	----

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Transformacje układów współrzędnych</li> <li>2. Para kinematyczna jej klasa</li> <li>3. Łańcuch kinematyczny i stopnie swobody</li> <li>4. Podstawowe konfiguracje manipulatorów</li> <li>5. Notacja Denavita – Hartenberga</li> <li>6. Zagadnienie proste i odwrotne kinematyki dla położenia i orientacji wybranego układu współrzędnych.</li> <li>7. Zagadnienie proste i odwrotne kinematyki dla prędkości.</li> <li>8. Jakobian i punkty osobliwe</li> <li>9. Model dynamiki manipulatora</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student zna macierze transformacji układów współrzędnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student zna pojęcia dotyczące notacji Denavita - Hartenberga
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student rozumie zagadnienie proste i odwrotne kinematyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student zna podstawowe konfiguracje manipulatorów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student zna zagadnienia związane z Jakobianem manipulatora
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W06
Opis	Student zna zagadnienia związane z dynamiką manipulatorów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student umie wyznaczyć macierz transformacji układu współrzędnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi zastosować notację Denavita -Hartenberga
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student wykonuje obliczenia zagadnienia prostego i odwrotnego kinematyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student umie wyznaczyć Jakobian manipulatora oraz jego punkty osobliwe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student potrafi wyznaczyć model dynamiki manipulatora
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K03

**Część I**

Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1302
Nazwa przedmiotu	Technika pomiarowa
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS I,D,PL - obowiązkowe 3 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S3-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Proces pomiaru, teoria błędów i niepewności, wzorce jednostek miar</li><li>2. Sygnał pomiarowy jako nośnik informacji</li><li>3. Przegląd klasycznych (analogowych) metod pomiarowych</li><li>4. Współczesne przyrządy, układy i systemy pomiarowe – struktury i właściwości</li><li>5. Kondycjonowanie i analogowe przetwarzanie sygnałów</li><li>6. Przetwarzanie analogowo-cyfrowe i jego znaczenie we współczesnej technice pomiarowej</li><li>7. Przetwarzanie cyfrowe, podstawowe rozwiązania sprzętowe i algorytmy cyfrowego przetwarzania sygnałów</li><li>8. Zasady przeprowadzania pomiarów i konfiguracji układów w pomiarach wielkości elektrycznych i wybranych wielkości nieelektrycznych</li><li>9. Właściwości i użytkownie przyrządów pomiarowych</li></ol>
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student ma wiedzę w zakresie podstawowych pojęć współczesnej techniki pomiarowej charakterystycznych dla automatyki i robotyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W02, R1_W03, R1_W04, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student zna podstawową teorię sygnałów, ich opis analityczny i parametry
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W03, R1_W04, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student rozumie podstawowe zasady konstrukcji przyrządów, układów i systemów pomiarowych stosowanych w automatyce i robotyce
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W04, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student wie na czym polegają metody przetwarzania analogowego i cyfrowego sygnałów pomiarowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W03, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student zna zasady użytkowania podstawowych urządzeń pomiarowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W03, R1_W04
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student umie zestawić i właściwie połączyć układ pomiarowy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U02, R1_U03, R1_U04, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi wykonać pomiary podstawowych wielkości elektrycznych przy użyciu urządzeń pomiarowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U03, R1_U04, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi przeprowadzić badanie sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U04, R1_U05

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student umie wykonać pomiary parametrów obwodów elektrycznych i zinterpretować wyniki pomiarów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U03, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student potrafi przygotować opracowanie wyników pomiarów i sformułować wnioski z wykonanych badań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U03, R1_U04

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student umie pracować w zespole i realizować zadania dla osiągnięcia celu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K02, R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student umie merytorycznie uzasadnić swoje stanowisko i prezentowane opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student rozumie swoją rolę w społeczeństwie i dostrzega perspektywy zawodowe w swojej dziedzinie wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1317
Nazwa przedmiotu	Teoria obwodów 2
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS I,D,PL - obowiązkowe 3 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S3-ISP-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

Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h
Ćwiczenia	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	50	2.00
Razem	125	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	50
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stany nieustalone w obwodach linowych.</li> <li>2. Opis obwodów równaniami różniczkowymi i równaniami stanu, prawa komutacji.</li> <li>3. Metoda klasyczna i operatorowa analizy stanów nieustalonych.</li> <li>4. Transmitancja operatorowa, odpowiedź impulsowa i skokowa.</li> <li>5. Stabilność obwodów.</li> <li>6. Charakterystyki częstotliwościowe.</li> <li>7. Czwórniki, czwórniki aktywne.</li> <li>8. Wzmacniacz operacyjny.</li> <li>9. Filtry elektryczne.</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Ma podstawową wiedzę obejmującą zagadnienia powiązane z automatyką i robotyką w zakresie innych kierunków studiów, a w szczególności: elektrotechniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu automatyki i robotyki, w szczególności elektrotechniki teoretycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową 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.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu automatyki i robotyki oraz dziedzin pokrewnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W06
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Zna podstawowe, stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu automatyki i robotyki: a) metody, b) techniki, c) narzędzia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W08
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	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, a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01
<b>Kod efektu</b>	U02

Część I	
Opis	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym związanym z automatyką i robotyką oraz w innych środowiskach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U02
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne, eksperymentalne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09
<b>Kod efektu</b>	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	R1_U07
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym pracując indywidualnie i w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U10
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	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	R1_K01
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Potrafi odpowiednio i w sposób odpowiedzialny określić priorytety służące realizacji postawionych zadań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K04
<b>Kod efektu</b>	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	R1_K07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1318
Nazwa przedmiotu	Układy techniki cyfrowej
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS I,D,PL - obowiązkowe 3 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S3-ISP-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	37	1.48
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	52	2.08 ( 2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	7
Razem	37

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawy i właściwości algebry Boolea, ważniejsze funkcje logiczne, podstawowe elementy logiczne systemu TTL.</li> <li>2. Liczby i kody binarne.</li> <li>3. Przykłady realizacji funkcji logicznych przy zastosowaniu bramek i multiplekserów.</li> <li>4. Synteza układów kombinacyjnych: postać kanoniczna funkcji, zasady i metody minimalizacji funkcji logicznych, metody projektowania układów wielowejściowych-wielowyjściowych.</li> <li>5. Przykłady zastosowania układów kombinacyjnych.</li> <li>6. Podstawowe elementy pamięciowe i ich funkcje wzbudzeń.</li> <li>7. Synteza układów sekwencyjnych synchronicznych: sposoby opisywania układów, tablice przejść i wyjść, graf stanów i przejść, minimalizacja tablic przejść i grafów, kodowanie stanów wewnętrznych, równania stanu pamięci i układów sekwencyjnych.</li> <li>8. Przykłady i metodyka projektowania układów sekwencyjnych synchronicznych.</li> <li>9. Podstawy projektowania systemów cyfrowych w oparciu o układy programowalne.</li> </ol>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student zna zasady projektowania układów cyfrowych kombinacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student umie zrealizować układ kombinacyjny przy zastosowaniu bramek i multiplekserów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student zna zasady projektowania układów kombinacyjnych wielowejściowych-wielowyjściowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student zna zasady projektowania układów cyfrowych sekwencyjnych synchronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student rozróżnia typy automatów cyfrowych, sposoby ich zapisu w postaci grafu stanów i przejść oraz przebiegu czasowego; potrafi dokonać zamiany typu automatu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student umie zrealizować układ kombinacyjny przy zastosowaniu bramek i multiplekserów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U08, R1_U09, R1_U16
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student umie zaprojektować układ kombinacyjny wielowejściowy-wielowyjściowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U08, R1_U09, R1_U16

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student umie zaprojektować układ cyfrowy sekwencyjny synchroniczny na dowolnym typie przerzutników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U08, R1_U09, R1_U16
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student umie posługiwać się środowiskiem komputerowym do projektowania systemów cyfrowych w oparciu o struktury programowalne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U08, R1_U16
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student umie implementować i uruchamiać układy cyfrowe w układzie programowalnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U08, R1_U16

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K02, R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K02, R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student potrafi odpowiednio i w sposób odpowiedzialny określić priorytety służące realizacji postawionych zadań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-1DW1301
Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne 3
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S3-ISP-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	
Ćwiczenia	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

**03. Treści kształcenia**

Ćwiczenia	Zajęcia organizacyjno-porządkowe - omówienie organizacji zajęć z wychowania fizycznego, wybór dyscypliny, warunki zaliczenia i omówienie zasad BHP. Realizacja programu wychowania fizycznego w zakresie wybranych przez studenta dyscyplin sportowych, turystyki i rekreacji. Program obejmuje: 1. Gry zespołowe - szkolenie z zakresu techniki i taktyki (piłka nożna, piłka siatkowa, piłka koszykowa). 2. Pływanie - nauka i doskonalenie techniki. 3. Fitness - prowadzenie zajęć aerobiku (nauka i doskonalenie układów fatburningu i dance). 4. Kulturystryka - zajęcia obejmują ćwiczenia na siłowni oraz szkolenie z zakresu sterowania treningiem w kulturystyce. 5. Gry rekreacyjne - szkolenie z zakresu techniki gry w tenisa stołowego, badmintona i uni-hokeja. 6. Gimnastyka - ćwiczenia gimnastyczne prowadzone w ramach rozgrzewki, a także nauka i doskonalenie techniki podstawowych elementów gimnastyki akrobatycznej. 7. Narciarstwo - szkolenie z narciarstwa zjazdowego w ramach obozu narciarskiego. 8. Turystyka piesza - udział w organizowanych przez ZWFIS rajdach pieszych i obozach wędrownych.
-----------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Ma umiejętności z zakresu techniki dyscyplin sportowych, a także zamiłowania do aktywnego spędzania czasu wolnego, dbałości o sprawność i kondycję fizyczną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U05

## Część I

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS1
Opis	Jest gotów do aktywności fizycznej w grupie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-DSJO1301
Nazwa przedmiotu	Język obcy 1
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S3-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	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**

Ćwiczenia	Uzależnione od realizowanego modułu i wybranego języka. Karty przedmiotu dla wszystkich 30 godzinnych jednostek lekcyjnych na <a href="http://www.sjo.pw.edu.pl">www.sjo.pw.edu.pl</a>
-----------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
-------------------	----

**Część I**

Opis	Potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów – teksty na użytek prywatny, zawodowy (np. list motywacyjny, życiorys, sprawozdanie, notatka, wypracowanie) oraz stosować formy stylistyczne i gramatyczne, wymagane w tekstach na poziomie B2 – prywatnych i zawodowych Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny, pozyskać z nich informacje, a także dokonać ich interpretacji. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowę na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną, jasno, spontanicznie i płynnie tak, że można bez trudu zrozumieć sens jego wypowiedzi, z zastosowaniem form stylistycznych i gramatycznych na poziomie B2 oraz potrafi przygotować prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U06
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi wskazać uporządkowaną znajomość struktur gramatycznych i słownictwa dotyczących rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych jak ze swojej dziedziny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U06
<b>Kompetencje społeczne</b>	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie, praca na zajęciach, prezentacja.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K03

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-DSJO1302
Nazwa przedmiotu	Język obcy 2
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S3-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

Ćwiczenia	Uzależnione od realizowanego modułu i wybranego języka. Karty przedmiotu dla wszystkich 30 godzinnych jednostek lekcyjnych na <a href="http://www.sjo.pw.edu.pl">www.sjo.pw.edu.pl</a>
-----------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrąfi wskazać uporządkowaną znajomość struktur gramatycznych i słownictwa dotyczących rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych jak ze swojej dziedziny

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U06
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów – teksty na użytek prywatny, zawodowy (np. list motywacyjny, życiorys, sprawozdanie, notatka, wypracowanie) oraz stosować formy stylistyczne i gramatyczne, wymagane w tekstach na poziomie B2 – prywatnych i zawodowych Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny, pozyskać z nich informacje, a także dokonać ich interpretacji. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowę na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną, jasno, spontanicznie i płynnie tak, że można bez trudu zrozumieć sens jego wypowiedzi, z zastosowaniem form stylistycznych i gramatycznych na poziomie B2 oraz potrafi przygotować prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U03, R1_U04
<b>Kompetencje społeczne</b>	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie, praca na zajęciach, prezentacja.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1416
Nazwa przedmiotu	Podstawy teorii sterowania
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS I,D,PL - obowiązkowe 4 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S4-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	48	1.92
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	42	1.68
Razem	90	3.60 ( 3.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	18
Razem	48

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	42
---	----

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prolegomena – algebra liniowa.</li> <li>2. Opis układów w przestrzeni stanów.</li> <li>3. Linearyzacja układów nieliniowych.</li> <li>4. Sprzężenie od stanu układu.</li> <li>5. Sterowalność i obserwowalność układu.</li> <li>6. Sterowanie optymalne.</li> <li>7. Obserwatory stanu układu, filtry Kalmana.</li> <li>8. Dyskretyzacja układów ciągłych, podstawowe własności.</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01

Część I	
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu tworzenia i analizy modeli układów dynamicznych oraz ich upraszczania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W02, R1_W03, R1_W04, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu projektowania klasycznych metod regulacji układów automatyki w dziedzinie czasu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W03, R1_W04, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu analizy jakości i możliwości sterowania układami dynamicznymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W04, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student ma uporządkowaną wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu określania odpowiedniości układów ciągłych i dyskretnych oraz ich zastosowania w filtrach Kalmana
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W03, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student rozumie potrzebę stosowania złożonych struktur regulacji opartych na układach w przestrzeni stanów w różnych dziedzinach inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W03, R1_W04
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi modelować i analizować układy dynamicznie w dziedzinie czasu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U02, R1_U03, R1_U04, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi zaprojektować układy sterowania dla układów dynamicznych opisanych w dziedzinie czasu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U03, R1_U04, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi ocenić jakość zaprojektowanych układów sterowania i je skorygować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U04, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi określić podstawowe własności układów dynamicznych, zarówno ciągłych jak i dyskretnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U03, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student potrafi zaprojektować złożony układ sterowania korzystający z regulatorów oraz układów estymujących wartości zmiennych opisujących modele dynamiczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U03, R1_U04
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student potrafi rozmawiać z klientem określając zapotrzebowanie klienta w procesie technologicznym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K02, R1_K03

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1420
Nazwa przedmiotu	Systemy informacyjno-pomiarowe
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS I,D,PL - obowiązkowe 4 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S4-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.20
Razem	60	2.60 ( 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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elementy nowoczesnych systemów pomiarowych (charakterystyka ogólna): inteligentne czujniki pomiarowe, przyrządy autonomiczne wyposażone w interfejsy pomiarowe, przyrządy modułowe, karty zbierania danych.</li> <li>2. Interfejsy szeregowo</li> <li>3. Interfejsy bezprzewodowe</li> <li>4. Interfejsy pomiarowe</li> <li>5. Interfejsy modułowe.</li> <li>6. Lokalna sieć komputerowa jako interfejs pomiarowy.</li> <li>7. Uniwersalne karty zbierania danych (DAQ)</li> <li>8. Klasyczne i Wirtualne przyrządy pomiarowe</li> <li>9. Oprogramowanie systemów pomiarowych</li> </ol>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student zna pojęcia z zakresu metrologii, programowania i systemów pomiarowo-kontrolnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student wie jak wykorzystać języki programowania w systemach pomiarowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student rozumie zasady projektowania aplikacji pomiarowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student ma wiedzę na temat zasady działania sprzętu wykorzystywanego w aplikacjach pomiarowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student zna różnice między różnymi schematami działania aplikacji pomiarowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W10
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student umie identyfikować aplikacje pomiarowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi zaprojektować złożoną system pomiarowy i lub sterujący
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U16
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student wykonuje poprawnie projekty systemów pomiarowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student sprawnie programuje w języku wyższego poziomu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U07
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student poprawnie dobiera narzędzie do postawionego problemu pomiarowego

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U15
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1419
Nazwa przedmiotu	Teoria przekształtników
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS I,D,PL - obowiązkowe 4 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S4-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do układów energoelektronicznych</li> <li>2. Elementy stosowane w energoelektronice i ich podstawowe właściwości</li> <li>3. Przekształtniki prądu stałego (DC-DC)</li> <li>4. Falowniki (DC-AC)</li> <li>5. Przekształtniki sieciowe (AC/DC)</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01

**Część I**

Opis	Student rozumie zasadę działania i potrzebę stosowania przekształtników energoelektronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W02, R1_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student wie na czym polegają zasady działania przekształtników energoelektronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W03
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student ma wiedzę na temat podstawowych zjawisk zachodzących w elementach półprzewodnikowych mocy i magnetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu stosowanych w energoelektronice metod modulacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student zna przebiegi czasowe prądów napięć w przekształtnikach energoelektronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03, R1_W04

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
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 w zakresie Elektrotechniki, w szczególności w zakresie przekształtników energoelektronicznych, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny a także wyciągać wnioski, formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych wiedzę dot. przekształtników energoelektronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U03
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student wykona analizę symulacyjną działania przekształtnika energoelektronicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U08, R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student przeanalizuje obwód zastępczy przekształtnika energoelektronicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student potrafi policzyć podstawowe zależności prądowo-napięciowe w przekształtnikach energoelektronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
-------------------	-----

**Część I**

Opis	Student umie pracować w grupie osób realizujących poszczególne zadania i wchodzić w niej w różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje racje dot. merytoryki przedmiotu i z szacunkiem odnosi się do sugestii/wskazówek innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K07
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera energoelektronika w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1414
Nazwa przedmiotu	Podstawy automatyki lab
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS I,D,PL - obowiązkowe 4 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S4-ISP-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	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	Na treść przedmiotu składa się szereg ćwiczeń z zakresu własności i modelowania ciągłych i dyskretnych układów dynamicznych, uchybu w układach sterowania, doboru struktury regulacji oraz parametrów regulatorów.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu Automatyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W02

**Część I**

Opis	Student ma wiedzę o podstawowych własnościach układów dynamicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student zna zasady projektowania układów regulacji automatycznej, a w szczególności dobór ich struktury
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04, R1_W08
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student zna sposoby określania jakości układów regulacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04, R1_W08
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student zna różnicę pomiędzy układami liniowymi i nieliniowymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student umie wyznaczyć eksperymentalnie odpowiedź prostego układu dynamicznego w dziedzinie czasu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U08
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi eksperymentalnie określić stabilność układu dynamicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U08
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi wyznaczyć eksperymentalnie uchyb regulacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U08
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi zaprojektować prosty układ regulacji na podstawie przekazanych wymogów projektowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student potrafi przygotować symulację zaprojektowanego układu sterowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Pracując w zespole przyczynia się do jego końcowego sukcesu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03, R1_K04
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student potrafi odpowiednio dzielić pracę w zespole, aby wspólnie otrzymać wymagane pomiary eksperymentalne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K04
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student potrafi zorganizować pracę zespołu, aby przygotowywać dokumentację z przeprowadzonych badań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03, R1_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1421
Nazwa przedmiotu	Technika mikroprocesorowa
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS I,D,PL - obowiązkowe 4 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S4-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	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"> <li>1. Podstawy działania mikroprocesorów. Zasadnicze bloki funkcjonalne. Ich budowa, zadania, sposób działania, specyfika programowania. Architektury mikroprocesorów.</li> <li>2. Podstawowe składniki systemu mikroprocesorowego: pamięci RAM i ROM, układy we/wy (porty, przetworniki A/C i C/A) - charakterystyka i obsługa programowa.</li> <li>3. Mikrokontrolery i ich charakterystyczne rozszerzenia sprzętowe.</li> <li>4. Narzędzia programistyczne i uruchomieniowe - oprogramowanie IDE, interfejs JTAG.</li> <li>5. Zasady programowania – wprowadzenie i zagadnienia wybrane.</li> <li>6. Układy rozproszone i wewnątrz-systemowy przepływ danych - sposoby przesyłania danych cyfrowych, typowe interfejsy komunikacyjne.</li> <li>7. Problemy niezawodności - programowe i sprzętowe układy nadzoru (watchdogs, inteligent power-supply, etc)</li> </ol>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student rozumie podstawy działania mikroprocesorów i ich bloków funkcjonalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W02, R1_W03, R1_W04, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student ma wiedzę o urządzeniach peryferyjnych oraz ich funkcjach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W03, R1_W04, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student zna maszynowa reprezentację danych; strukturę i składnię asemblera; podstawowe zasady programowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W04, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student rozumie zagadnienia dotyczące wewnątrz-systemowej transmisji danych w szczególności w oparciu o typowe interfejsy szeregowy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W03, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student zna narzędzia programistyczne i uruchomieniowe oraz modelujące i symulacyjne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W03, R1_W04

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi zaprojektować algorytm i stworzyć program w asemblerze dla zadań w obszarze prostych układów mikroprocesorowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U02, R1_U03, R1_U04, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student umie ocenić przydatność przyjętej metody umożliwiającej rozwiązanie postawionego zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U03, R1_U04, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi wykorzystać do rozwiązywania zadań inżynierskich metody symulacyjne i eksperymentalne

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U04, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury i Internetu, także w języku angielskim oraz potrafi integrować uzyskane informacje w celu rozwiązania postawionego zdania sprzętowo-programistycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U03, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student potrafi określić strukturę prostego układu mikroprocesorowego odpowiedniego dla postawionego zadania inżynierskiego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U03, R1_U04

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student jest przygotowany do współdziałania i pracy w grupie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K02, R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji postawionych zadań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1425
Nazwa przedmiotu	Podstawy robotyki
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S4-ISP-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
Ćwiczenia	30.00 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	77	3.08
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	23	0.92
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	75
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	77

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	23
---	----

**03. Treści kształcenia**

Wykład	Metody generowania zadanej trajektorii ruchu manipulatora.
Laboratorium	Przygotowanie studenta do opomiarowania i programowania robotów przemysłowych z wykorzystaniem robota KR 15/2 firmy KUKA Roboter GmbH, robota YUMI 14000 ABB oraz zapoznanie się z podstawami symulacji oraz programowania robotów ABB w RobotStudio.

**Część I**

Ćwiczenia	Celem ćwiczeń jest wykorzystanie aparatu matematycznego do transformacji układów współrzędnych, notacji Denavita-Hartenberga oraz macierzy jacobianowej do rozwiązywania zagadnień z dziedziny kinematyki i dynamiki robotów. Generowania zadanej trajektorii manipulatora.
-----------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	R1_W03b
Opis	Ma podstawową wiedzę obejmującą zagadnienia powiązane z automatyką i robotyką w zakresie elektrotechniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03
<b>Kod efektu</b>	R1_W03c
Opis	Ma podstawową wiedzę obejmującą zagadnienia powiązane z automatyką i robotyką w zakresie mechaniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03
<b>Kod efektu</b>	R1_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) technik pomiarowych, d) teorii sterowania, e) elektrotechniki teoretycznej, f) elektroniki i techniki cyfrowej, g) teorii obwodów i teorii sygnałów, h) maszyn i napędów elektrycznych, i) sztucznej inteligencji, k) inżynierii sterowania, l) systemów wbudowanych, m) rozproszonych systemów sterowania, n) cyfrowego przetwarzania sygnałów, o) sterowników przemysłowych, p) wybranych podstawowych zastosowań automatyki i robotyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	R1_W04a
Opis	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu podstaw automatyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	R1_W04b
Opis	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu podstaw robotyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	R1_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, a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01
<b>Kod efektu</b>	R1_U08a
Opis	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U08
<b>Kod efektu</b>	R1_U09

**Część I**

Opis	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne, eksperymentalne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	R1_K01
Opis	Jest przygotowany do przeprowadzenie krytycznej analizy posiadanej wiedzy, ma świadomość posiadanych kompetencji i umie pozyskać informacje potrzebne do realizacji postawionych przed nim zadań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01
<b>Kod efektu</b>	R1_K03
Opis	Jest przygotowany do współdziałania i pracy w grupie, przyjmowania w niej różnych ról, działając zawodowo na rzecz społeczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1412
Nazwa przedmiotu	Maszyny i mikromaszyny elektryczne
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS I,D,PL - obowiązkowe 4 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S4-ISP-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	
Wykład	45.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia

Ogólne wiadomości o maszynach elektrycznych: zasady budowy; podstawowe obwody; definicje charakterystycznych wielkości; zjawisko elektrodynamiczne; prawo przepływu; zjawisko indukcji elektromagnetycznej; materiały; straty i sprawność; tabliczka znamionowa. Pole magnetyczne w maszynach elektrycznych: stałe, przemienne oscylacyjne i przemienne wirujące; siła elektromotoryczna (napięcia indukowane); siła elektromagnetyczna (moment elektromagnetyczny). Transformatory: wiadomości ogólne; zasada działania; napięcie indukowane; przekładnia; schemat zastępczy; stan jałowy, obciążenia i zwarcia; wykresy fazorowe. Transformatory trójfazowe: układy połączeń; przekładnia napięciowa i zwojowa; grupy połączeń. Maszyny indukcyjne: wiadomości ogólne; zasada działania; stany pracy maszyny indukcyjnej; schemat zastępczy; bilans mocy czynnej. Zależność momentu elektromagnetycznego maszyny indukcyjnej od wartości napięcia i częstotliwości zasilania oraz od wartości rezystancji obwodu wirnika; punkt pracy ustalonej; rozruch i regulacja prędkości. Prądnica indukcyjna; indukcyjny regulator napięcia. Prądnica synchroniczna: charakterystyki biegu jałowego, zwarcia, zewnętrzna i regulacyjna; wykresy fazorowe; praca prądnicy na sieć sztywną. Maszyny synchroniczne: Budowa i zasada działania. Bieg jałowy, stan zwarcia i stan obciążenia prądnicy synchronicznej. Schematy zastępcze i wykresy fazowe, charakterystyki. Synchronizacja prądnicy z siecią. Rozruch silników synchronicznych. Maszyny komutatorowe prądu stałego: zasada działania maszyny komutatorowej prądu stałego; budowa; uzwojenia; układy połączeń uzwojeń; siła elektromotoryczna i moment elektromagnetyczny; oddziaływanie twornika; komutacja. Silniki prądu stałego: układy połączeń uzwojeń; charakterystyki mechaniczne; rozruch, hamowanie i regulacja prędkości. Student po zaliczeniu przedmiotu zna budowę, zasadę działania, właściwości i podstawowe charakterystyki maszyn elektrycznych, cechy charakterystyczne budowy, zasad działania i podstawowych właściwości eksploatacyjnych i regulacyjnych silników małej mocy powszechnego zastosowania i elektrycznych maszynowych elementów automatyki. Zasady elektromechanicznego przetwarzania energii: pojęcie energii i koenergii; układy konserwatywne i dysypatywne; funkcja Lagrange'a; równanie Eulera-Lagrange'a. Siły elektryczne pochodzenia mechanicznego (napięcia indukowane) i siły mechaniczne pochodzenia elektrycznego (moment elektromagnetyczny). Zasady konstrukcji, warunki pracy i charakterystyki mechaniczne: silniki indukcyjne jednofazowe; silniki synchroniczne jednofazowe i trójfazowe małej mocy: wzbudzone magnesem trwałym, reluktancyjne i histerezy; silniki komutatorowe prądu stałego małej mocy; silniki komutatorowe jednofazowe; silniki wykonawcze: dwufazowe i prądu stałego; silniki z komutacją elektroniczną: silniki bezszczotkowe prądu stałego i silniki typu reluktancyjnego i silniki skokowe. Przetworniki prędkości: prądnice tachometryczne i układy tachometryczne. Pomiar przyspieszenia. Student po zaliczeniu przedmiotu zna budowę, zasadę działania, właściwości i podstawowe charakterystyki silników małej mocy powszechnego zastosowania i elektrycznych maszynowych elementów automatyki.

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu maszyn i mikromaszyn elektrycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03, R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu budowy klasycznych maszyn elektrycznych oraz mikromaszyn.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03, R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student ma podstawową wiedzę teoretyczną na temat podstaw fizycznych działania maszyn i mikromaszyn elektrycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03, R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student ma wiedzę na temat sposobów opisu maszyn i mikromaszyn elektrycznych i ich charakterystyk
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03, R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu działania i właściwości eksploatacyjnych maszyn i mikromaszyn elektrycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03, R1_W04

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student umie pozyskiwać ogólne informacje na temat maszyn i mikromaszyn elektrycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi planować pomiary eksperymentalne z zakresu maszyn i mikromaszyn elektrycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U08, R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student wykonuje poprawnie schematy budowy klasycznych maszyn elektrycznych oraz mikromaszyn
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U07, R1_U08
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student sprawnie wykonuje proste obliczenia związane z eksploatacją maszyn oraz mikromaszyn elektrycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U03, R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student poprawnie wykorzystuje matematyczny opis zjawisk zachodzących w maszynach oraz mikromaszynach elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	S01
-------------------	-----

**Część I**

Opis	Jest przygotowany do przeprowadzenie krytycznej analizy posiadanej wiedzy, ma świadomość posiadanych kompetencji i umie pozyskać informacje potrzebne do realizacji postawionych przed nim zadań związanych z maszynami oraz mikromaszynami elektrycznymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01
<b>Kod efektu</b>	S02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko korzystając z wiedzy dotyczącej maszyn oraz mikromaszyn elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K03, R1_K07
<b>Kod efektu</b>	S03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1417
Nazwa przedmiotu	Przetworniki pomiarowe
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS I,D,PL - obowiązkowe 4 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S4-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	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"> <li>1. Wiadomości wstępne: definicje, podział, struktura, właściwości,</li> <li>2. Przetworniki rezystancyjne i reaktancyjne</li> <li>3. Przetworniki elektromagnetyczne</li> <li>4. Przetworniki generacyjne</li> <li>5. Przetworniki światłowodowe</li> <li>6. Kondycjonowanie sygnałów z przetworników wielkości nieelektrycznych</li> <li>7. Technologia Energy Harvesting w kondycjonowaniu sygnałów</li> <li>8. Pirometria</li> <li>9. Wybrane aplikacje przetworników pomiarowych wielkości nieelektrycznych</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student zna podstawowe zasady konwersji różnych wielkości nieelektrycznych na sygnał elektryczny oraz zna zespół podstawowych parametrów opisujących statyczne i dynamiczne właściwości czujników. Student zna podstawowe konfiguracje czujników i przetworników wykorzystywanych w metrologii wielkości nieelektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W02, R1_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu technik pomiarowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student potrafi właściwie dobrać typ i rodzaj czujnika lub przetwornika do przetwarzania danej wielkości nieelektrycznej. Student potrafi dobrać odpowiednie układy kondycjonowania sygnałów dla danego typu czujnika czy przetwornika.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student ma uporządkowaną wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu przetworników pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary z wykorzystaniem przetworników wielkości nieelektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W08
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student zna podstawowe zasady konwersji różnych wielkości nieelektrycznych na sygnał elektryczny oraz zna zespół podstawowych parametrów opisujących statyczne i dynamiczne właściwości czujników. Student zna podstawowe konfiguracje czujników i przetworników wykorzystywanych w metrologii wielkości nieelektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01
<b>Kod efektu</b>	U02

**Część I**

Opis	Student potrafi właściwie dobrać typ i rodzaj czujnika lub przetwornika do przetwarzania danej wielkości nieelektrycznej. Student potrafi dobrać odpowiednie układy kondycjonowania sygnałów dla danego typu czujnika czy przetwornika.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U07
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi ocenić przydatność poznanych metod pomiarowych i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla metrologii wielkości nieelektrycznych oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia do prowadzonych badań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U07, R1_U08
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi wybrać adekwatną metodę pomiarową w celu rozwiązania prostego zagadnienia pomiaru wielkości nieelektrycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U08
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Dla prostego zadania pomiarowego student potrafi wybrać stosowną metodę pomiarową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U10

**Kompetencje społeczne**

<b>Kod efektu</b>	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	R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K04
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-1DW1401
Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne 4
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S4-ISP-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	
Ćwiczenia	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

**03. Treści kształcenia**

Ćwiczenia	<p>Zajęcia organizacyjno-porządkowe - omówienie organizacji zajęć z wychowania fizycznego, wybór dyscypliny, warunki zaliczenia i omówienie zasad BHP.</p> <p>Realizacja programu wychowania fizycznego w zakresie wybranych przez studenta dyscyplin sportowych, turystyki i rekreacji.</p> <p>Program obejmuje:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gry zespołowe - szkolenie z zakresu techniki i taktyki (piłka nożna, piłka siatkowa, piłka koszykowa).</li> <li>2. Pływanie - nauka i doskonalenie techniki.</li> <li>3. Fitness - prowadzenie zajęć aerobiku (nauka i doskonalenie układów fatburningu i dance).</li> <li>4. Kulturystryka - zajęcia obejmują ćwiczenia na siłowni oraz szkolenie z zakresu sterowania treningiem w kulturystryce.</li> <li>5. Gry rekreacyjne - szkolenie z zakresu techniki gry w tenisa stołowego, badmintona i uni-hokeja.</li> <li>6. Gimnastyka - ćwiczenia gimnastyczne prowadzone w ramach rozgrzewki, a także nauka i doskonalenie techniki podstawowych elementów gimnastyki akrobatycznej.</li> <li>7. Narciarstwo - szkolenie z narciarstwa zjazdowego w ramach obozu narciarskiego.</li> <li>8. Turystyka piesza - udział w organizowanych przez ZWFIS rajdach pieszych i obozach wędrownych.</li> </ol>
-----------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
-------------------	----

**Część I**

Opis	Ma umiejętności z zakresu techniki dyscyplin sportowych, a także zamiłowania do aktywnego spędzania czasu wolnego, dbałości o sprawność i kondycję fizyczną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U05

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	KS1
Opis	Jest gotów do aktywności fizycznej w grupie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-DSJO1401
Nazwa przedmiotu	Język obcy 3
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S4-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

Ćwiczenia	Uzależnione od realizowanego modułu i wybranego języka. Karty przedmiotu dla wszystkich 30 godzinnych jednostek lekcyjnych na <a href="http://www.sjo.pw.edu.pl">www.sjo.pw.edu.pl</a>
-----------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
-------------------	----

**Część I**

Opis	Potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów – teksty na użytek prywatny, zawodowy (np. list motywacyjny, życiorys, sprawozdanie, notatka, wypracowanie) oraz stosować formy stylistyczne i gramatyczne, wymagane w tekstach na poziomie B2 – prywatnych i zawodowych Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny, pozyskać z nich informacje, a także dokonać ich interpretacji. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowę na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną, jasno, spontanicznie i płynnie tak, że można bez trudu zrozumieć sens jego wypowiedzi, z zastosowaniem form stylistycznych i gramatycznych na poziomie B2 oraz potrafi przygotować prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U03, R1_U04
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi wskazać uporządkowaną znajomość struktur gramatycznych i słownictwa dotyczących rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych jak ze swojej dziedziny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U06

**Kompetencje społeczne**

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie, praca na zajęciach, prezentacja.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-DSJO1402
Nazwa przedmiotu	Język obcy 4
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S4-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

Ćwiczenia	Uzależnione od realizowanego modułu i wybranego języka. Karty przedmiotu dla wszystkich 30 godzinnych jednostek lekcyjnych na <a href="http://www.sjo.pw.edu.pl">www.sjo.pw.edu.pl</a>
-----------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
-------------------	----

**Część I**

Opis	Potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów – teksty na użytek prywatny, zawodowy (np. list motywacyjny, życiorys, sprawozdanie, notatka, wypracowanie) oraz stosować formy stylistyczne i gramatyczne, wymagane w tekstach na poziomie B2 – prywatnych i zawodowych Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny, pozyskać z nich informacje, a także dokonać ich interpretacji. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowę na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną, jasno, spontanicznie i płynnie tak, że można bez trudu zrozumieć sens jego wypowiedzi, z zastosowaniem form stylistycznych i gramatycznych na poziomie B2 oraz potrafi przygotować prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U05, R1_U06
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi wskazać uporządkowaną znajomość struktur gramatycznych i słownictwa dotyczących rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych jak ze swojej dziedziny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U06

**Kompetencje społeczne**

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie, praca na zajęciach, prezentacja.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1512
Nazwa przedmiotu	Badania mikromaszyn lab
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS I,D,PL - obowiązkowe 5 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S5-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	55	2.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	85	3.40 ( 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	30
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. SRM1 - Badanie silnika reluktancyjnego przełączalnego część 1 - wyznaczanie charakterystyki momentu statycznego.</li> <li>2. SRM2 - Badanie silnika reluktancyjnego przełączalnego część 2 - wyznaczanie charakterystyki indukcyjności statyczne</li> <li>3. DCM1 - Badanie silnika prądu stałego część 1</li> <li>4. DCM2 - Badanie silnika prądu stałego część 2</li> <li>5. TRAF01 - Badanie transformatora jednofazowego - próba stanu jałowego, zwarcia, obciążenia</li> <li>6. TRAF02 - Badanie transformatora jednofazowego - charakterystyki częstotliwościowe</li> <li>7. 3FAZ1 - Badanie silnika indukcyjnego trójfazowego - charakterystyki mechaniczne</li> <li>8. 3FAZ2 - Badanie silnika indukcyjnego trójfazowego - próba nagrzewania</li> <li>9. LIN - Badanie silnika liniowego indukcyjnego</li> <li>10. SKOK - Badanie silnika skokowego</li> <li>11. GEN-SYN - Badanie generatora synchronicznego</li> <li>12. 1FAZ - Badanie silnika indukcyjnego jednofazowego</li> <li>13. KOMUTAT - Badanie silnika komutatorowego uniwersalnego</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student ma uporządkowaną wiedzę podstawową z zakresu silnika reluktancyjnego przełączalnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W02, R1_W03, R1_W04, R1_W05, R1_W06, R1_W07, R1_W08, R1_W09
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student ma uporządkowaną wiedzę podstawową z zakresu silnika prądu stałego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W03, R1_W04, R1_W05, R1_W06, R1_W07, R1_W08, R1_W09
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student ma uporządkowaną wiedzę podstawową z zakresu transformatora jednofazowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W04, R1_W05, R1_W06, R1_W07, R1_W08, R1_W09
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student ma uporządkowaną wiedzę podstawową z zakresu silnika trójfazowego indukcyjnego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W03, R1_W05, R1_W06, R1_W07, R1_W08, R1_W09
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student ma uporządkowaną wiedzę podstawową z zakresu silnika skokowego

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W03, R1_W04, R1_W06, R1_W07, R1_W08, R1_W09
<b>Kod efektu</b>	W06
Opis	Student ma uporządkowaną wiedzę podstawową z zakresu generatora synchronicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W03, R1_W04, R1_W05, R1_W07, R1_W08, R1_W09
<b>Kod efektu</b>	W07
Opis	Student ma uporządkowaną wiedzę podstawową z zakresu silnika liniowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W03, R1_W04, R1_W05, R1_W06, R1_W08, R1_W09
<b>Kod efektu</b>	W08
Opis	Student ma uporządkowaną wiedzę podstawową z zakresu silnika komutatorowego uniwersalnego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W03, R1_W04, R1_W05, R1_W06, R1_W07, R1_W09
<b>Kod efektu</b>	W09
Opis	Student ma uporządkowaną wiedzę podstawową z zakresu silnika indukcyjnego jednofazowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W03, R1_W04, R1_W05, R1_W06, R1_W07, R1_W08

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi posłużyć się literaturą w celu przygotowania i przeprowadzenia badań eksperymentalnych podstawowych maszyn elektrycznych typu reluktancyjnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U02, R1_U03, R1_U04, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi posłużyć się literaturą w celu przygotowania i przeprowadzenia badań eksperymentalnych podstawowych maszyn elektrycznych typu prądu stałego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U03, R1_U04, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi posłużyć się literaturą w celu przygotowania i przeprowadzenia badań eksperymentalnych podstawowych maszyn elektrycznych typu indukcyjnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U04, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi posłużyć się literaturą w celu przygotowania i przeprowadzenia badań eksperymentalnych transformatorów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U03, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student potrafi posłużyć się literaturą w celu przygotowania i przeprowadzenia badań eksperymentalnych podstawowych maszyn elektrycznych specjalnego przeznaczenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U03, R1_U04

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	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.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K02, R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1531
Nazwa przedmiotu	Inteligentne maszyny i systemy
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS I,D,PL - obowiązkowe 5 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S5-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	80	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	30
---	----

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	Budowa i układy zasilania maszyn i systemów Układy sterujące i mikroprocesorowe w maszynach i systemach Sensory i efekторы w robotach, maszynach i systemach Komunikacja między układami sterującymi oraz z użytkownikiem Podstawy programowania robotów mobilnych Kinematyka wybranych rodzajów robotów Lokomocja, lokalizacja i nawigacja robotów Pojazdy autonomiczne Kalibracja kamery i jej wykorzystanie Elementy przetwarzania obrazów
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Część I

### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student ma podstawową wiedzę w zakresie systemów wbudowanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W02, R1_W03, R1_W04, R1_W05, R1_W06
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student ma wiedzę w zakresie sensorów i efektorów stosowanych w robotach i systemach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W03, R1_W04, R1_W05, R1_W06
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student ma wiedzę w zakresie budowy układów opartych o mikroprocesory ich programowanie i realizację wymiany informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W04, R1_W05, R1_W06
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student zna model kamery i wie jak ją skalibrować i wykorzystać do lokalizacji obiektów w przestrzeni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W03, R1_W05, R1_W06
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student ma wiedzę w zakresie aktualnego stanu robotyki mobilnej oraz przemysłowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W03, R1_W04, R1_W06
<b>Kod efektu</b>	W06
Opis	Student ma podstawową wiedzę w zakresie pojazdów autonomicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W03, R1_W04, R1_W05

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi wykorzystać anglojęzyczną dokumentację robotów i oprogramowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U02, R1_U03, R1_U04, R1_U05, R1_U06, R1_U07
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi opracować wyniki własnych eksperymentów z zakresu robotyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U03, R1_U04, R1_U05, R1_U06
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student wykonuje poprawnie podłączenie silnika elektrycznego prądu stałego do mikrokontrolera i umie sterować jego prędkością za pomocą modulacji szerokości impulsów oraz umie samodzielnie zaimplementować regulator PID od zera w języku C i dobrać jego parametry.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U04, R1_U05, R1_U06, R1_U07
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi zaprojektować oraz zrealizować złożony układ sterowania dla robota mobilnego o napędzie różnicowym i wykorzystującego odpowiednie sensory i efekторы.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U03, R1_U05, R1_U06
<b>Kod efektu</b>	U05

**Część I**

Opis	Student potrafi przeprowadzić proces kalibracji kamery i wykorzystać ją do pomiaru położenia wybranych obiektów w przestrzeni trójwymiarowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U03, R1_U04, R1_U06
<b>Kod efektu</b>	U06
Opis	Student umie napisać prosty program, w którym zastosuje wybrane metody przetwarzania obrazów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U03, R1_U04, R1_U05

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student umie merytorycznie uzasadnić swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K02, R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student potrafi współpracować w zespole, wspólnie z członkami zespołu zaproponować rozwiązanie problemu i podzielić je według kompetencji członków zespołu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student potrafi inicjować i prowadzić konstruktywną dyskusję, zachowując kulturę wypowiedzi oraz uwzględniając różnorodne perspektywy i opinie innych osób.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1519
Nazwa przedmiotu	Podstawy napędów przekształtnikowych
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS I,D,PL - obowiązkowe 5 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S5-ISP-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	15.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Schemat ogólny regulowanego układu napędowego, definicje, równanie ruchu</li> <li>2. Model silnika prądu stałego, rozruch bezpośredni, regulacja kaskadowa prądu i prędkości</li> <li>3. Model silnika indukcyjnego klatkowego, charakterystyki mechaniczne przy zmianie częstotliwości napięcia zasilającego</li> <li>4. Budowa przemiennika częstotliwości, sterowanie skalarnie silnika indukcyjnego klatkowego</li> <li>5. Sterowanie wektorowe silnika synchronicznego i silnika indukcyjnego klatkowego</li> <li>6. Rodzaje charakterystyk mechanicznych dla typowych maszyn roboczych (pompa, wentylator, wciągarka, nawijarka, pojazd drogowy/kolejowy)</li> <li>7. Elementy pomiarowe stosowane w przekształtnikowych układach napędowych</li> <li>8. Praca generatorowa napędu elektrycznego na przykładach źródeł odnawialnych.</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student zna podstawowe pojęcia oraz zależności z zakresu elektromechanicznego przetwarzania energii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W02, R1_W03, R1_W04, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student rozumie budowę i zasady działania regulowanych przekształtnikowych napędów elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W03, R1_W04, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student rozumie oraz zna najważniejsze cechy wybranych najpopularniejszych metod regulacji prędkości przekształtnikowych napędów elektrycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W04, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student ma wiedzę na temat charakterystyk mechanicznych typowych maszyn roboczych stosowanych w przemyśle.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W03, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student posiada wiedzę na temat kluczowych komponentów składowych niezbędnych do budowy i sterowania przekształtnikowych napędów elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W03, R1_W04
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi zbudować model symulacyjny silnika na podstawie danych katalogowych i przeprowadzić analizę jego właściwości statycznych i dynamicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U02, R1_U03, R1_U04, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi zaproponować przekształtnikowy układ zasilający wybranej maszyny elektrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U03, R1_U04, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U03

**Część I**

Opis	Student potrafi scharakteryzować maszynę roboczą i na podstawie wymagań maszyny roboczej dobrać układ napędowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U04, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi zaprojektować układ regulacji prędkości dla podstawowych rodzajów maszyn elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U03, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student potrafi zrealizować wybrany fragment sterowania dla napędu elektrycznego w języku C
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U03, R1_U04

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i podzielić się obowiązkami przy realizacji zadań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K02, R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student potrafi merytorycznie argumentować swoje stanowisko
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1526
Nazwa przedmiotu	Podstawy teorii sterowania
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS I,D,PL - obowiązkowe 5 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S5-ISP-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
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	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	Modelowanie układów dynamicznych w przestrzeni stanów. Realizacja praktyczna algorytmów sterowania od stanu w różnych wariantach układów dynamicznych. Realizacja układów estymujących parametry układu dynamicznego. Implementacja układów realizujących zaawansowane metody sterowania układami regulacji automatycznej.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01

Część I	
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu tworzenia i analizy modeli układów dynamicznych oraz ich upraszczania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W02, R1_W03, R1_W04, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu projektowania klasycznych i zaawansowanych metod regulacji układów automatyki w dziedzinie czasu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W03, R1_W04, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu analizy jakości i możliwości sterowania układami dynamicznymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W04, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student ma uporządkowaną wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu określania odpowiedniości układów ciągłych i dyskretnych oraz ich zastosowania w filtrach Kalmana.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W03, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student rozumie potrzebę stosowania złożonych struktur regulacji opartych na układach w przestrzeni stanów w różnych dziedzinach inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W03, R1_W04
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi modelować i analizować układy dynamicznie w dziedzinie czasu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U02, R1_U03, R1_U04, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi zrealizować sterowanie dla układów dynamicznych opisanych w dziedzinie czasu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U03, R1_U04, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi lub wybrać odpowiednią metodę regulacji i ocenić jakość zaprojektowanych układów sterowania oraz je skorygować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U04, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi zaimplementować cyfrowe realizacje analogowych układów sterowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U03, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student potrafi zaprojektować złożony układ sterowania korzystający z regulatorów oraz układów estymujących wartości zmiennych opisujących modele dynamiczne a następnie zaimplementować go korzystając ze struktury cyfrowego układu sterowania..
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U03, R1_U04
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K01

**Część I**

Opis	Student potrafi rozmawiać z klientem określając zapotrzebowanie klienta w procesie technologicznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K02, R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student umie pracować w grupie, zna swoją rolę w zespole, umie w razie potrzeby przyjmować inne role w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1522
Nazwa przedmiotu	Projektowanie obwodów elektronicznych i energoelektronicznych
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS I,D,PL - obowiązkowe 5 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S5-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	64	2.56
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	36	1.20
Razem	100	3.76 ( 4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	36
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<p>Cz. I Projektowanie obwodów elektronicznych</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Omówienie środowiska projektowego</li><li>2. Praca w edytorze schematów i edytorze PCB</li><li>3. Tworzenie bibliotek</li><li>4. Reguły projektowe</li><li>5. Generowanie dokumentacji technologicznej</li><li>6. Komponenty i ich własności - praca z notami katalogowymi, zalecana szerokość ścieżek oraz odstęp pomiędzy ścieżkami w zależności od napięcia, itp.</li><li>7. Przykładowe mini projekty</li></ol> <p>Cz. II Projektowanie obwodów energoelektronicznych</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Wprowadzenie do projektowania obwodów energoelektronicznych</li><li>2. Specyfika obwodów przełączanych - charakterystyczne przebiegi wartości chwilowych prądów i napięć w przekształtnikach energoelektronicznych</li><li>3. Dobór elementów biernych. Podstawowe parametry i zasady doboru elementów magnetycznych i kondensatorów w obwodach energoelektronicznych</li><li>4. Podstawowe typy i dobór elementów półprzewodnikowych. Omówienie kluczowych parametrów katalogowych tranzystorów MOSFET i IGBT oraz diod Schottkyego i PiN.</li><li>5. Projektowanie termiczne - dobór radiatora</li><li>6. Elementy pasożytnicze w obwodach energoelektronicznych i ich wpływ na przebiegi wartości chwilowych prądów i napięć. Zasady projektowania obwodów mocy.</li></ol>
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada wiedzę o elementach wykorzystywanych w układach elektronicznych i energoelektronicznych. Posiada wiedzę o modelach elementów energoelektronicznych i modelach termicznych. Posiada wiedzę na temat doboru elementów pasywnych i aktywnych w układach z przekształtnikami napięcia. Posiada wiedzę na temat sposobu projektowania obwodów elektronicznych i energoelektronicznych. (1/3)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W02
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia wykorzystywane w projektowaniu układów elektronicznych i energoelektronicznych. (2/3)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi korzystać i wyszukać z kart katalogowych producentów komponentów informacje niezbędne do realizacji zadania. (1/3)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U02
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi zaprojektować układ elektroniczny/ energoelektroniczny według zadanej funkcjonalności. (2/3)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K01

**Część I**

Opis	Ma świadomość, że układy elektroniczne/ energoelektroniczne są powszechnie wykorzystywane w układach przemysłowych a jego efektywne zaprojektowanie wymaga pozyskania wiedzy na temat jego funkcjonalności oraz działania elementów składowych tych układów. (1/1)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1523
Nazwa przedmiotu	Projektowanie zrobotyzowanych linii produkcyjnych
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S5-ISP-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
---------------------	---

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	65

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	Wykład: Bezpieczeństwa (wymagania, normy) oraz elementy zapewniające bezpieczeństwo Narzędzia i efekторы montowane na flanszy manipulatora. Czujniki, taśmy, podajniki. Środowisko projektowe ABB RobotStudio. Wybrane procesy produkcyjne. Zagadnienia związane z komunikacją (protokoły, struktura komunikacji i sterowania) pomiędzy poszczególnymi urządzeniami w procesie realizacji procesu produkcyjnego. Omówienie podstawowych zagadnień związanych z procesami automatyki. Scenariusze awaryjne w przypadku zatrzymania produkcji. Laboratorium: Wprowadzenie do programu ABB Robot Studio. Tworzenie narzędzi. Programowanie w języku Rapid. Symulacja linii produkcyjnej i wybranego procesu.
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student zna wymagania dotyczące bezpiecznego projektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student zna techniczne środki ochronne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student zna podstawowe metody projektowania linii produkcyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W08
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student zna metody weryfikacji funkcji bezpieczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W08
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student zna podstawowe rodzaje efektorów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W08
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student umie dobrać środki ochronne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi zastosować odpowiednie normy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student wykonuje obliczenia minimalnej odległości osłon od obszaru zagrożenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi przeprowadzić weryfikację funkcji bezpieczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student umie dobrać odpowiedni rodzaj robota i efektora do zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09

### Kompetencje społeczne

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	S01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03
<b>Kod efektu</b>	S02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03
<b>Kod efektu</b>	S03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1517
Nazwa przedmiotu	Przetworniki pomiarowe lab
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS I,D,PL - obowiązkowe 5 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S5-ISP-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	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	40	1.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	1.20
Razem	60	2.80 ( 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	Lab 1. Przetworniki indukcyjnościowe, • Lab. 2 Przetworniki tensometryczne, • Lab. 3 Przetworniki magneto rezystancyjne, • Lab. 4 Przetworniki pomiarowe USP • Lab. 5 Przetworniki piezoelektryczne • Lab. 6 Przetworniki termoelektryczne • Lab. 7 Przetworniki ciśnienia i nacisku
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01

**Część I**

Opis	Student zna podstawowe zasady konwersji różnych wielkości nieelektrycznych na sygnał elektryczny oraz zna zespół podstawowych parametrów opisujących statyczne i dynamiczne właściwości czujników. Student zna podstawowe konfiguracje czujników i przetworników wykorzystywanych w metrologii wielkości nieelektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu technik pomiarowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W02
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student potrafi właściwie dobrać typ i rodzaj czujnika lub przetwornika do przetwarzania danej wielkości nieelektrycznej. Student potrafi dobrać odpowiednie układy kondycjonowania sygnałów dla danego typu czujnika czy przetwornika.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W06
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student ma uporządkowaną wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu przetworników pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary z wykorzystaniem przetworników wielkości nieelektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W05

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student zna podstawowe zasady konwersji różnych wielkości nieelektrycznych na sygnał elektryczny oraz zna zespół podstawowych parametrów opisujących statyczne i dynamiczne właściwości czujników. Student zna podstawowe konfiguracje czujników i przetworników wykorzystywanych w metrologii wielkości nieelektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi właściwie dobrać typ i rodzaj czujnika lub przetwornika do przetwarzania danej wielkości nieelektrycznej. Student potrafi dobrać odpowiednie układy kondycjonowania sygnałów dla danego typu czujnika czy przetwornika.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U04
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi ocenić przydatność poznanych metod pomiarowych i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla metrologii wielkości nieelektrycznych oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia do prowadzonych badań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01
<b>Kod efektu</b>	U04

**Część I**

Opis	Student potrafi wybrać adekwatną metodę pomiarową w celu rozwiązania prostego zagadnienia pomiaru wielkości nieelektrycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U07
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Dla prostego zadania pomiarowego student potrafi wybrać stosowną metodę pomiarową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U08

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	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	R1_K01
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1524
Nazwa przedmiotu	Sterowniki przemysłowe
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	AiRS I,D,PL - obowiązkowe 5 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S5-ISP-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

**02. Bilans ECTS**

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Układy automatyki przemysłowej</li> <li>2. Podstawowe wiadomości o sterownikach programowalnych PLC, budowa i właściwości, warunki stosowania</li> <li>3. Języki programowania sterowników PLC Lista instrukcji Schemat drabinkowy Schemat bloków funkcyjnych Język strukturalny Schemat przepływowi/sekwencyjny</li> <li>4. Funkcje standardowe i bloki funkcyjne</li> <li>5. Program narzędziowy i jego funkcje</li> </ol>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Część I

### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student zna podstawowe informacje o sterownikach programowalnych i przykłady ich zastosowań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W02, R1_W03, R1_W04, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student zna podstawy programowania sterowników
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W03, R1_W04, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student rozumie potrzebę automatyzacji procesów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W04, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student ma podstawową wiedzę o możliwościach zastosowania sterowników
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W03, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student ma podstawową wiedzę obejmującą zagadnienia powiązane z elektrotechniką w zakresie automatyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W03, R1_W04

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi zrealizować proste zadanie sterowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U02, R1_U03, R1_U04, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi posługiwać się narzędziem do programowania (programem narzędziowym)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U03, R1_U04, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student umie wykonać prostą wizualizację procesu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U04, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student umie stosować różne języki programowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U03, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student potrafi przeprowadzić testy wykonanego programu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U03, R1_U04

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K02, R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student umie pozyskać informacje potrzebne do realizacji postawionych przed nim zadań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K02



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-DSJO1501
Nazwa przedmiotu	Język obcy 5
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S5-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

Ćwiczenia	Uzależnione od realizowanego modułu i wybranego języka. Karty przedmiotu dla wszystkich 30 godzinnych jednostek lekcyjnych na <a href="http://www.sjo.pw.edu.pl">www.sjo.pw.edu.pl</a>
-----------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
-------------------	----

**Część I**

Opis	Potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów – teksty na użytek prywatny, zawodowy (np. list motywacyjny, życiorys, sprawozdanie, notatka, wypracowanie) oraz stosować formy stylistyczne i gramatyczne, wymagane w tekstach na poziomie B2 – prywatnych i zawodowych Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny, pozyskać z nich informacje, a także dokonać ich interpretacji. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowę na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną, jasno, spontanicznie i płynnie tak, że można bez trudu zrozumieć sens jego wypowiedzi, z zastosowaniem form stylistycznych i gramatycznych na poziomie B2 oraz potrafi przygotować prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U05, R1_U06
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi wskazać uporządkowaną znajomość struktur gramatycznych i słownictwa dotyczących rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych jak ze swojej dziedziny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U05, R1_U06

**Kompetencje społeczne**

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie, praca na zajęciach, prezentacja.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-DSJO1502
Nazwa przedmiotu	Język obcy 6
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RS000-S5-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

Ćwiczenia	Uzależnione od realizowanego modułu i wybranego języka. Karty przedmiotu dla wszystkich 30 godzinnych jednostek lekcyjnych na <a href="http://www.sjo.pw.edu.pl">www.sjo.pw.edu.pl</a>
-----------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
-------------------	----

**Część I**

Opis	Potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów – teksty na użytek prywatny, zawodowy (np. list motywacyjny, życiorys, sprawozdanie, notatka, wypracowanie) oraz stosować formy stylistyczne i gramatyczne, wymagane w tekstach na poziomie B2 – prywatnych i zawodowych Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny, pozyskać z nich informacje, a także dokonać ich interpretacji. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowę na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną, jasno, spontanicznie i płynnie tak, że można bez trudu zrozumieć sens jego wypowiedzi, z zastosowaniem form stylistycznych i gramatycznych na poziomie B2 oraz potrafi przygotować prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U05, R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi wskazać uporządkowaną znajomość struktur gramatycznych i słownictwa dotyczących rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych jak ze swojej dziedziny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U06

**Kompetencje społeczne**

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie, praca na zajęciach, prezentacja.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1641
Nazwa przedmiotu	Inteligentne maszyny i systemy lab
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego 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 I,D,PL - obowiązkowe 6 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S6-ISP-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	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	Kalibracja kamery i jej wykorzystanie w praktyce Wykorzystanie manipulatora do przenoszenia obiektów Kalibracja oko-ręka i jej zastosowanie w praktyce Sterowanie robotem mobilnym wyposażonym w lidar i kamerę
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student ma podstawową wiedzę w zakresie programowania robotów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student wie jak sterować robotem mobilnym z wykorzystaniem informacji sensorycznej o otoczeniu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu sterowania robotami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student wie jak przeprowadzić kalibrację kamery i wykorzystać ją do pomiarów 2D i 3D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student ma wiedzę z zakresu zastosowania wybranych metod sztucznej inteligencji i robotyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi wykorzystać anglojęzyczną dokumentację robotów i oprogramowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi opracować wyniki własnych eksperymentów z zakresu robotyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U08
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty w zakresie sterowania robotami oraz rozpoznawania obrazów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U08
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi przeprowadzić proces kalibracji kamery i wykorzystać ją do pomiaru położenia wybranych obiektów w przestrzeni trójwymiarowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U16
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student wie jak zastosować kamerę w systemie wspomagania kierowcy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U16

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student umie merytorycznie uzasadnić swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K02
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student potrafi współpracować w zespole, wspólnie z członkami zespołu zaproponować rozwiązanie problemu i podzielić je według kompetencji członków zespołu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K04
<b>Kod efektu</b>	K03

**Część I**

Opis	Student potrafi inicjować i prowadzić konstruktywną dyskusję, zachowując kulturę wypowiedzi oraz uwzględniając różnorodne perspektywy i opinie innych osób.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1630
Nazwa przedmiotu	Projekt inżyniersko-techniczny
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego 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 I,D,PL - obowiązkowe 6 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S6-ISP-1040
Liczba punktów ECTS	6

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

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	60.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	6	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	65	2.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	100	4.00
Razem	165	6.60 ( 6.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	65

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	100
---	-----

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	Zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami z zakresu Automatyki i Robotyki niezbędnymi do wykonania projektu.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Pogłębienie wiedzy w ramach realizacji wybranego projektu z zakresu Automatyki i Robotyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04, R1_W05, R1_W08

Umiejętności

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi odnaleźć literaturę pomocną w realizacji projektu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi rozwiązać zadany problem inżynierski
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi dokonać analizy zadanego problemu inżynierskiego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi przygotować raport z przeprowadzonego projektu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U03
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Potrafi wygłosić prezentację otrzymanych w projekcie wyników
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U04

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student potrafi poprawnie określić priorytety, aby poprawnie wykonać projekt inżynierski
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K04
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student potrafi uzgodnić z prowadzącym projekt szczegóły techniczne potrzebne do wykonania projektu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1615
Nazwa przedmiotu	Sterowanie napędów elektrycznych
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego 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 I,D,PL - obowiązkowe 6 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S6-ISP-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

**02. Bilans ECTS**

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	Konstrukcje i właściwości silników elektrycznych oraz topologie i metody sterowania przekształtników energoelektrycznych dla napędów elektrycznych. Struktury sterowania dla napędów z silnikiem prądu stałego oraz projektowanie (dobór nastaw) regulatorów prądu i prędkości. Struktury sterowania dla napędów z silnikiem prądu przemiennego (synchronicznym o magnesach trwałych, silnikiem asynchronicznym klatkowym, silnikiem reluktancyjnym) oraz projektowanie (dobór nastaw) wybranych regulatorów.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

**Część I**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Klasyfikuje rodzaje napędów elektrycznych w zależności od rodzaju silnika i sposobu zasilania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Omawia struktury sterowania elektrycznych napędów przekształtnikowych prądu stałego i przemiennego oraz wyjaśnia ich właściwości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu automatyki i robotyki oraz dziedzin pokrewnych. Definiuje opisy matematyczne - silników, przekształtników i regulatorów - w dziedzinie czasu oraz dziedzinie operatorowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Projektuje modele symulacyjne dla różnych struktur sterowania i różnych rodzajów silnika elektrycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W08
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Analizuje właściwości przekształtnikowych napędów elektrycznych dla określonych struktur i metod sterowania, wyjaśnia różnice odnoście właściwości dynamicznych i statycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W08

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł w wersji drukowanej i elektronicznej, w tym w Internecie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi planować własne uczenie się, ma umiejętności samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi, zgodnie z zadaną specyfikacją, zaprojektować układ sterowania używając właściwych metod, technik i narzędzi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U16
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Potrafi opracować model numeryczny i dokonać analizy działania układu regulacji dla napędu elektrycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U16
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Potrafi opracować model numeryczny i dokonać analizy działania układu przekształcania energii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U16

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
-------------------	-----

**Część I**

Opis	Jest przygotowany do przeprowadzenie krytycznej analizy posiadanej wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Ma świadomość posiadanych kompetencji i umie pozyskać informacje potrzebne do realizacji postawionych przed nim zadań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Potrafi odpowiednio i w sposób odpowiedzialny określić priorytety służące realizacji postawionych zadań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1513
Nazwa przedmiotu	Oprogramowanie robotów lab
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego 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 Mechaniczny Technologiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S6-ISP-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	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	55	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	20
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Laboratorium	Przedmiot składa się z szeregu ćwiczeń laboratoryjnych: Szkolenie BHP Analiza obrazu. Wybrane zagadnienia analizy obrazu. Programowanie robota pomiarowego. Manipulator typu delta: analiza i dobór metod zarządzania ruchem. Manipulator typu delta: zaawansowane metody sterowania manipulatorem o zamkniętym łańcuchu kinematycznym. Programowanie robota kartezjańskiego. Elementy zabezpieczeń i obsługa stanowiska z robotem Fanuc 0iB. Programowanie robotów przemysłowych: Spawanie łukowe. Charakterystyki użytkowe spawalniczych źródeł zasilających łuk. Przygotowanie środowiska pracy robota z wykorzystaniem RoboGuide. Programowanie robotów przemysłowych: Program użytkowy, integracja z infrastrukturą stanowiska.
--------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	OPROL_W01
Opis	Potrafi powiązać podstawowe zagadnienia z zakresu przemysłowych procesów technologicznych z algorytmem i programem użytkowym robota przemysłowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03
<b>Kod efektu</b>	OPROL_W02
Opis	Ma wiedzę w zakresie budowy, funkcjonowania i programowania robota przemysłowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	OPROL_U01
Opis	Potrafi opracować algorytm, stworzyć, uruchomić i testować program użytkowy robota przemysłowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U08
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	OPROL_K01
Opis	Potrafi produktywnie pracować w wydzielonym zespole roboczym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-SJOB21
Nazwa przedmiotu	Język obcy - egzamin: poziom B2
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka Stosowana
Specjalność	Automatyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S6-ISP-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	
Lektorat	0.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	Egzamin B2
--------------------	------------

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student ma umiejętności językowe na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1616
Nazwa przedmiotu	Systemy transmisji danych
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego 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 I,D,PL - obieralne 6 sem. - gr. 1
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S6-ISP-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"> <li>1. Wprowadzenie do transmisji informacji</li> <li>2. Modulacje amplitudy z falą ciągłą (AM, DSB-SC, SSB)</li> <li>3. Modulacje kąta z falą ciągłą (PM, FM)</li> <li>4. Modulacje w systemach cyfrowych (FSK, PSK, QAM, PAM, PPM, PWM, DM, PCM).</li> <li>5. Rozpraszanie widma i kodowanie informacji (TDMA, FDMA, CDMA, FHSS, OFDM, TCM).</li> <li>6. Trendy w systemach transmisji informacji.</li> </ol>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student wyjaśnia działanie wybranych modulacji cyfrowych i analogowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student uzasadnia potrzebę stosowania różnorodnych modulacji analogowych i cyfrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student porównuje działanie wariantów modulacji z tej samej kategorii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student rozwiązuje wybrane zagadnienia obliczeniowe z obszaru modulacji i transmisji danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student podsumowuje aktualny stan techniki i kierunki rozwoju w obszarze transmisji informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W06

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student demonstruje działanie różnych modulacji za pomocą sprzętu laboratoryjnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U03, R1_U08
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student obsługuje SDR w celu analizy sygnałów radiowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U03, R1_U08
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student bada sygnały radiowe za pomocą analizatorów widma.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U03, R1_U08
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student oblicza parametry i wartości opisujące wybrane modulacje i techniki transmisji informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U03
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student konfrontuje rezultaty uzyskane eksperymentalnie z wiedzą teoretyczną i wysnuwa logiczne wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U03

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student potrafi ocenić rolę inżyniera w społeczeństwie, z którym potrafi komunikować się w sposób powszechnie zrozumiały.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K07
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student merytorycznie i z szacunkiem wobec innych uzasadnia swoje stanowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Jest przygotowany do współdziałania i pracy w grupie, przyjmowania w niej różnych ról, działając zawodowo na rzecz społeczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1704
Nazwa przedmiotu	Systemy komunikacyjne w rozproszonych układach automatyki
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego 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 I,D,PL - obieralne 6 sem. - gr. 1
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S6-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Programowanie złożonych zadań sterowania</li> <li>2. Realizacja funkcji regulacji</li> <li>3. Zastosowanie programów symulujących procesy rzeczywiste.</li> <li>4. Współpraca sterownika z symulatorem (metoda HIL)</li> <li>5. Programowanie różnych sterowników i zastosowanie różnych programów narzędziowych</li> <li>6. Przykład programu typu scada</li> <li>7. Wykorzystanie sieci przemysłowych do współpracy z różnymi urządzeniami</li> <li>8. Standard komunikacyjny OPC.</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student zna różne typy sterowników przemysłowych i różne programy narzędziowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W02, R1_W03, R1_W04, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student wie, jak prowadzić symulacje w układzie HIL
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W03, R1_W04, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student zna podstawowe parametry przemysłowych sieci komunikacyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W04, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student ma podstawową wiedzę obejmującą zagadnienia powiązane z elektrotechniką w zakresie automatyki i robotyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W03, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie podstawową wiedzę, obejmującą zagadnienia z zakresu automatyki i regulacji automatycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W03, R1_W04
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi zrealizować złożone zadanie sterowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U02, R1_U03, R1_U04, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi posługiwać się różnymi narzędziami do programowania (programami narzędziowymi)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U03, R1_U04, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student umie zastosować urządzenie HMI
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U04, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary, symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U03, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U03, R1_U04
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K02, R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student umie pozyskać informacje potrzebne do realizacji postawionych przed nim zadań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1621
Nazwa przedmiotu	Mikroprocesory i mikrokontrolery w technice pomiarowej
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego 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 I,D,PL - obieralne 6 sem. - gr. 1
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S6-ISP-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	30	1.20
Razem	60	2.40 ( 2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Architektura mikroprocesorów 8, 16, 32 i 64-bitowych</li> <li>2. Diagnostyka systemów mikroprocesorowych.</li> <li>3. Programowanie systemów mikroprocesorowych w językach asemblera, wyższego rzędu i hybrydowym.</li> <li>4. Narzędzia przetwarzania programu źródłowego na kod wykonywalny.</li> <li>5. Peryferia systemów mikroprocesorowych.</li> <li>6. Środowiska programowania i uruchamiania programów.</li> <li>7. Aplikacje sprzętowo-programowe do przetwarzania sygnałów.</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

**Część I**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą architektury procesorów i możliwości procesorów o różnej mocy obliczeniowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student ma wiedzę o narzędziach diagnostycznych w technice mikroprocesorowej i potrafi jest stosować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student zna i rozumie zasady tworzenia oprogramowania dla języków programowania różnych poziomów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student zna narzędzia dla przygotowania kodu wykonywalnego z programu źródłowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student zna różne środowiska dla pracy wsadowej i zintegrowanej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł na temat techniki mikroprocesorowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student umie wybrać system mikroprocesorowy zgodny z wymaganiami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U08
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi stosować przyrządy diagnostyczne dla systemów mikroprocesorowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U08
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi stosować narzędzia dla przygotowania kodu wykonywalnego z programu źródłowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U08
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student ma umiejętność posługiwania się różnymi środowiskami dla pracy wsadowej i zintegrowanej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U08

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student rozumie potrzebę ustawicznego uczenia się w zakresie techniki mikroprocesorowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student umie łączyć informacje dotyczące różnych zagadnień z techniki mikroprocesorowej i podejmować uzasadnione decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1629
Nazwa przedmiotu	Sztuczne sieci neuronowe
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego 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 I,D,PL - obieralne 6 sem. - gr. 3
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S6-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	47	1.88
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	10	0.40
Razem	57	2.28 ( 2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	17
Razem	47

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	10
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z zagadnieniami związanymi z sztucznymi sieciami neuronowymi i uczeniem maszynowym. Omawiane będą: pojęcia wstępne uczenia maszynowego: regresja, klasyfikacja, sieci neuronowe, drzewa decyzyjne. Klasyfikatory KNN. Klasyfikatory bayesowskie, drzewa decyzyjne - algorytmy uczące. Modele neuronów i metody ich uczenia, sieci neuronowe sigmoidalne jednowarstwowe i wielowarstwowe (MLP), algorytmy uczenia sieci MLP, algorytm propagacji wstecznej, zdolność generalizacji sieci neuronowych, metody projektowania optymalnej architektury sieci neuronowej MLP. Sieci RBF - algorytmy uczące. Sieci SVM do klasyfikacji i regresji, metody uczenia sieci SVM. Przykłady zastosowań sieci neuronowych: generacja i selekcja cech diagnostycznych. Zespoły klasyfikatorów i regresorów. Sieci samoorganizujące bazujące na współzawodnictwie neuronów (sieci Kohonena), algorytmy uczenia sieci ze współzawodnictwem. Sieci samoorganizujące typu korelacyjnego: sieci PCA i BSS, algorytmy uczące i zastosowania. Metody oceny jakości rozwiązań uczenia maszynowego.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Ma podstawową wiedzę obejmującą zagadnienia powiązane z automatyką i robotyką w zakresie innych kierunków studiów, a w szczególności: informatyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu automatyki i robotyki, w szczególności: sztucznej inteligencji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu automatyki i robotyki oraz dziedzin pokrewnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W06
<b>Kod efektu</b>	W04
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	R1_W10
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu uczenia maszynowego przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu klasyfikacji, regresji, segmentacji i transformacji danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W10
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł w wersji drukowanej i elektronicznej, w tym w Internecie. Potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym związanym z automatyką i robotyką oraz w innych środowiskach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U02
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne, eksperymentalne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Potrafi przeprowadzić cały cykl zastosowania modeli matematycznych uczenia maszynowego do uzyskania właściwych wyników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne, eksperymentalne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	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	R1_K01
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Jest przygotowany do współpracy z mentorem dla osiągnięcia postawionych celów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03
<b>Kod efektu</b>	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	R1_K07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1708
Nazwa przedmiotu	Wybrane zagadnienia teorii sterowania
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego 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 I,D,PL - obieralne 6 sem. - gr. 3
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S6-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	0.80
Razem	60	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do sterowania adaptacyjnego</li> <li>2. Własności układu zamkniętego i adaptacyjnego</li> <li>3. Estymacja parametryczna</li> <li>4. Adaptacyjne układy sterowania</li> </ol>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student ma podstawową teoretyczną wiedzę z zakresu matematyki, przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań z zakresu identyfikacji i sterowania adaptacyjnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student wie na czym polegają podstawowe metody rozwiązywania problemów identyfikacji oraz sterowania adaptacyjnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04, R1_W08
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student rozumie potrzebę identyfikacji do projektowania układów sterowania adaptacyjnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W08
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student ma wiedzę na temat różnych metod sterowania adaptacyjnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W08
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student zna różnice między klasycznymi, krzepkimi i adaptacyjnymi układami regulacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W08

**Umiejętności**

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student umie sformułować problem identyfikacji parametrów obiektu ciągłego i dyskretnego oraz sformułować problem sterowania adaptacyjnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U14
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi wyznaczyć w analityczny sposób prosty układ sterowania adaptacyjnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi ocenić przydatność poznanych metod analitycznych służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze teoretycznym oraz wybrać i zastosować właściwą metodę do obliczeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi wybrać adekwatną metodę analityczną w celu rozwiązania prostego zagadnienia identyfikacji i sterowania adaptacyjnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student potrafi zaprojektować układ sterowania adaptacyjnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U15

**Kompetencje społeczne**

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student potrafi odpowiednio i w sposób odpowiedzialny określić priorytety służące realizacji postawionych zadań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1627
Nazwa przedmiotu	Regulacja cyfrowa
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego 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 I,D,PL - obieralne 6 sem. - gr. 3
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S6-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawy regulacji cyfrowej</li> <li>2. Wybrane metody regulacji cyfrowej</li> <li>3. Projektowanie regulatorów cyfrowych</li> <li>4. Symulacja i modelowanie systemów regulacji cyfrowej</li> <li>5. Praktyczne zastosowanie regulacji cyfrowej</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada wiedzę z zakresu podstaw działania systemów regulacji cyfrowej

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Rozumie metody projektowania regulatorów cyfrowych i wie jak je użyć do rozwiązania problemu praktycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W06, R1_W09
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Zna metody modelowania i symulacji systemów regulacji cyfrowej przy użyciu odpowiednich narzędzi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W06, R1_W09
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Posiada uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie podstawową wiedzę budowy i analizy modeli ciągłych i dyskretnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04, R1_W05, R1_W08
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Ma wiedzę na temat praktycznych zastosowań regulacji cyfrowej w różnych obszarach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W06, R1_W09

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi zaprojektować układ regulacji cyfrowej oraz przeprowadzić analizę uzyskanych wyników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U08, R1_U09, R1_U15
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi zaimplementować układ regulacji cyfrowej dla wybranego obiektu sterowania z wykorzystaniem oprogramowania MATLAB
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U08, R1_U09, R1_U15
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych właściwie dobranych źródeł w wersji drukowanej i elektronicznej, w tym w Internecie, w zakresie regulacji cyfrowej, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski, formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie w dziedzinie sterowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się; rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi samodzielnie i krytycznie planować proces samokształcenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U03, R1_U07

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	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.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K02, R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K02, R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1637
Nazwa przedmiotu	Podstawy i algorytmika systemów czasu rzeczywistego
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego 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 I,D,PL - obieralne 6 sem. - gr. 4
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S6-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Systemy operacyjne czasu rzeczywistego</b> podstawowe określenia, definicje, klasyfikacje, cechy charakterystyczne, elementy składowe systemu operacyjnego<sup>2</sup></li> <li>2. <b>Zarządzanie zadaniami, tworzenie i usuwanie procesów, komunikacji i synchronizacja między procesami: wyłuszczenie, sygnały i semafore</b></li> <li>3. <b>Systemy rozproszone czasu rzeczywistego</b></li> <li>4. <b>Projektowanie systemów czasu rzeczywistego - języki do projektowania systemów czasu rzeczywistego, modelowanie SCR</b></li> <li>5. <b>Bezpieczeństwo i problemy jakości systemów czasu rzeczywistego</b></li> <li>6. <b>Algorytmika systemów czasu rzeczywistego.</b></li> <li>7. <b>Języki programowania w systemach czasu rzeczywistego - języki assemblerowe, języki sekwencyjne, wysoko poziomowe języki programowania</b></li> </ol>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Ma podstawową wiedzę obejmującą zagadnienia powiązane z automatyką i robotyką w zakresie innych kierunków studiów, a w szczególności: a) informatyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu automatyki i robotyki, w szczególności: b) podstaw robotyki, d) teorii sterowania k) inżynierii sterowania l) systemów wbudowanych, m) rozproszonych systemów sterowania, p) wybranych podstawowych zastosowań automatyki i robotyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu automatyki i robotyki oraz dziedzin pokrewnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W06
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Ma podstawową wiedzę o cyklu życia elementów i oprogramowania w automatyce i robotyce
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W07
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Zna typowe technologie inżynierskie w zakresie automatyki i robotyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W09

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	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, a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym związanym z automatyką i robotyką oraz w innych środowiskach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U02
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi planować własne uczenie się, ma umiejętności samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary, symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U08
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne, eksperymentalne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09

**Kompetencje społeczne**

<b>Kod efektu</b>	S01
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	R1_K01
<b>Kod efektu</b>	S02
Opis	Jest przygotowany do współpracy z mentorem dla osiągnięcia postawionych celów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K02
<b>Kod efektu</b>	S03
Opis	Potrafi odpowiednio i w sposób odpowiedzialny określić priorytety służące realizacji postawionych zadań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1710
Nazwa przedmiotu	Bazy danych
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego 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-S6-ISP-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	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	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Wprowadzenie do baz danych i systemów zarządzania bazami danych.</li><li>2. Podstawowe modele danych ze szczególnym uwzględnieniem modelu relacyjnego.</li><li>3. Pojęcia relacji, atrybutów, kluczy oraz ograniczeń integralności.</li><li>4. Modelowanie danych z wykorzystaniem diagramów ERD (encje, atrybuty, związki).</li><li>5. Przekształcanie ERD do schematu relacyjnego i podstawy normalizacji.</li><li>6. Wprowadzenie do języka SQL: tworzenie tabel (DDL), podstawowe typy danych.</li><li>7. Podstawy zapytań SQL (SELECT, WHERE, ORDER BY, JOIN, funkcje agregujące).</li><li>8. Modyfikacja danych w SQL (INSERT, UPDATE, DELETE).</li><li>9. Prosta implementacja relacyjnej bazy danych w wybranym systemie DBMS.</li><li>10. Przykłady zapytań SQL dla typowych problemów użytkownika.</li></ol>
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student zna podstawowe pojęcia związane z bazami danych i systemami zarządzania bazami danych (DBMS) oraz rozumie różnicę między przechowywaniem danych w plikach a w bazie danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W10, R1_W11
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student zna podstawowe modele danych, w szczególności model relacyjny, oraz potrafi wskazać ich zastosowania i ograniczenia na poziomie podstawowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W10, R1_W11
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student zna pojęcia relacji, atrybutów, klucza głównego, klucza obcego oraz podstawowych ograniczeń integralności (integralność encji i referencyjna).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W10, R1_W11
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student ma podstawową wiedzę na temat modelowania danych z wykorzystaniem diagramów ERD oraz zasad przekształcania ERD do schematu relacyjnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W10, R1_W11
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student zna składnię i przeznaczenie podstawowych elementów języka SQL (DDL i DML) w zakresie tworzenia tabel i wykonywania prostych zapytań oraz modyfikacji danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W10, R1_W11
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi na podstawie opisu słownego dziedziny problemowej zidentyfikować podstawowe encje, atrybuty i związki między nimi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U10, R1_U15
<b>Kod efektu</b>	U02

**Część I**

Opis	Student umie sporządzić prosty diagram ERD dla wybranego systemu oraz omówić przyjęte założenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U10, R1_U15
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi przekształcić diagram ERD do schematu relacyjnego, określając tabele, klucze główne i obce oraz podstawowe ograniczenia integralności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U10, R1_U15
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi zaimplementować zaprojektowany schemat relacyjny w wybranym systemie DBMS z wykorzystaniem poleceń SQL DDL.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U10, R1_U15
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student umie formułować proste zapytania SQL (złączenia, filtrowanie, sortowanie, agregacje) oraz wstawiać, aktualizować i usuwać dane w bazie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U10, R1_U15

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student potrafi współpracować w małym zespole przy analizie dziedziny, projektowaniu ERD i implementacji bazy danych, dzieląc się zadaniami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K04, R1_K07
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student jest gotów do przyjmowania i udzielania konstruktywnej informacji zwrotnej na temat przyjętych rozwiązań projektowych w modelu danych i zapytaniach SQL.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K04, R1_K07
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student rozumie znaczenie poprawnego projektowania i utrzymywania danych dla jakości i niezawodności systemów informatycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K04, R1_K07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1633
Nazwa przedmiotu	Programowanie współbieżne w języku JAVA
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego 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-S6-ISP-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	20	0.80
Razem	55	2.20 ( 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	20
---	----

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do programowania wielowątkowego</li> <li>2. Tworzenie wątków i zarządzanie nimi</li> <li>3. Zabezpieczanie wątkowe aplikacji</li> <li>4. Oddziaływania pomiędzy wątkami</li> <li>5. Wielowątkowość wysokopoziomowa</li> </ol>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu programowania wielowątkowego

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03, R1_W07
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student wie, jak działają aplikacje wielowątkowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03, R1_W07
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student zna metody zabezpieczania wątkowego aplikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03, R1_W07
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student rozumie mechanizmy oddziaływania pomiędzy wątkami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03, R1_W07
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student zna tematykę wielowątkowości wysokopoziomowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03, R1_W07

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student umie tworzyć w programach wątki i zarządzać nimi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U04, R1_U05, R1_U07, R1_U08, R1_U09, R1_U10
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi zabezpieczyć wątkowo aplikację
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U04, R1_U05, R1_U07, R1_U08, R1_U09, R1_U10
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi wykorzystywać mechanizmy zrównoleglenia w aplikacjach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U04, R1_U05, R1_U07, R1_U08, R1_U09, R1_U10
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student umie wykorzystać wielowątkowość wysokopoziomową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U04, R1_U05, R1_U07, R1_U08, R1_U09, R1_U10
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student potrafi koordynować wymianę informacji pomiędzy wątkami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U04, R1_U05, R1_U07, R1_U08, R1_U09, R1_U10

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K03, R1_K04, R1_K07
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K03, R1_K04, R1_K07
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę programisty aplikacji wielowątkowych w społeczeństwie

## Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się

R1\_K01, R1\_K03, R1\_K04, R1\_K07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1712
Nazwa przedmiotu	Komputerowe systemy wbudowane
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego 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 I,D,PL - obieralne 6 sem. - gr. 5
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S6-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	55	2.20 ( 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	25
---	----

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	Wprowadzenie do architektury i projektowania systemów wbudowanych. Podstawy programowania w trybie "gołego metalu" i z użyciem systemu operacyjnego. Interfejsy i peryferia w systemach wbudowanych.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student wymienia przykłady systemów wbudowanych, wyjaśnia ich znaczenie we współczesnej technice i klasyfikuje je do odpowiednich kategorii.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student rozumie rolę i funkcjonowanie mikroprocesorów jako centralnych elementów elektronicznego w urządzeniach wbudowanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student dyskutuje stosowanie i wyjaśnia działanie aplikacji oraz narzędzi tworzenia oprogramowania dla systemów wbudowanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W07
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student wyjaśnia rolę, znaczenie i wykorzystanie systemów operacyjnych w systemach wbudowanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W09
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student wymienia, kategoryzuje i wyjaśnia rolę różnych interfejsów stosowanych w systemach wbudowanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W09

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student wytwarza z kodu źródłowego uruchamialny program, stosując narzędzia środowiska programistycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U07, R1_U16
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi odkrywać dokumentację techniczną używanego mikroprocesora systemu wbudowanego, biblioteki HAL i stosować je w praktyce programistycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U07, R1_U16
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student wytwarza oprogramowanie obsługujące GPIO oraz interfejsy komunikacyjne procesora.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U07, R1_U16
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student wytwarza oprogramowanie realizujące przetwarzanie A/C.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U07, R1_U16
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student potrafi wykorzystać debugger uruchomiony na komputerze (host) do analizowania oprogramowania działającego na urządzeniu wbudowanym (target).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U07, R1_U16

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student potrafi ocenić rolę inżyniera w społeczeństwie, z którym potrafi komunikować się w sposób powszechnie zrozumiały.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K07
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student merytorycznie i z szacunkiem wobec innych uzasadnia swoje stanowisko.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Jest przygotowany do współdziałania i pracy w grupie, przyjmowania w niej różnych ról, działając zawodowo na rzecz społeczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1718
Nazwa przedmiotu	Mikrokontrolery w energoelektronice i napędzie elektrycznym
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego 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 I,D,PL - obieralne 6 sem. - gr. 5
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S6-ISP-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	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	Przekazanie wiedzy o przekształtnikach energoelektronicznych pod kątem zadań jakie są realizowane poprzez układy mikroprocesorowe. Przekazanie wiedzy o architekturze mikrokontrolerów sygnałowych i poszczególnych układach wchodzących w skład układu mikrokontrolera. Przekazanie wiedzy o środowiskach służących do przygotowywania oprogramowania dla mikrokontrolerów sygnałowych na przykładzie Code Composer Studio (w trybie edycji i w trybie debugowania). Wykształcenie umiejętności analizowania dokumentacji technicznej na potrzeby konfiguracji poszczególnych podukładów procesora sygnałowego. Wykształcenie umiejętności tworzenia oprogramowania na procesor sygnałowy na przykładzie Code Composer Studio i jego weryfikacji z wykorzystaniem generatora sygnałów cyfrowych, oscyloskopu. Wykształcenie umiejętności debugowania napisanego kodu, interpretacji błędów na etapie tworzenia oprogramowania i jego kompilacji.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student ma uporządkowaną wiedzę podstawową z zakresu konfiguracji i programowania mikrokontrolera sygnałowego w zakresie projektowania i realizacji układów sterowania dla przekształtników energoelektronicznych w zakresie przetwarzania AC/DC i DC/AC
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W02, R1_W03, R1_W04, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student ma uporządkowaną wiedzę z zakresu konfiguracji i programowania mikrokontrolera sygnałowego w zakresie projektowania i realizacji układów sterowania dla przekształtników energoelektronicznych w zakresie modulacji PWM
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W03, R1_W04, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student ma uporządkowaną wiedzę podstawową z zakresu konfiguracji i programowania mikrokontrolera sygnałowego w zakresie projektowania i realizacji układów sterowania dla przekształtników energoelektronicznych w zakresie obsługi enkodera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W04, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student ma uporządkowaną wiedzę podstawową z zakresu konfiguracji i programowania mikrokontrolera sygnałowego w zakresie projektowania i realizacji układów sterowania dla przekształtników energoelektronicznych w zakresie implementacji filtrów cyfrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W03, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student ma uporządkowaną wiedzę podstawową z zakresu konfiguracji i programowania mikrokontrolera sygnałowego w zakresie projektowania i realizacji układów sterowania dla przekształtników energoelektronicznych w zakresie implementacji regulatorów cyfrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W03, R1_W04

## Umiejętności

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi posłużyć się literaturą w celu przygotowania i walidacji oprogramowania, które potrafi zaimplementować na procesorze sygnałowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U02, R1_U03, R1_U04, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi posłużyć się symulacjami komputerowymi w Matlab/Placs w celu przygotowania i walidacji oprogramowania, które potrafi zaimplementować na procesorze sygnałowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U03, R1_U04, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi posłużyć się eksperymentem w celu przygotowania i walidacji oprogramowania, które potrafi zaimplementować na procesorze sygnałowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U04, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi posłużyć się oscyloskopem i analizą wyników w celu przygotowania i walidacji oprogramowania, które potrafi zaimplementować na procesorze sygnałowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U03, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Absolwent potrafi zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U03, R1_U04

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K02, R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student potrafi odpowiednio i w sposób odpowiedzialny określić priorytety służące realizacji postawionych zadań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K02, R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K04
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K02
<b>Kod efektu</b>	K05
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w zespole projektowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1713
Nazwa przedmiotu	Systemy operacyjne czasu rzeczywistego
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego 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 I,D,PL - obieralne 6 sem. - gr. 5
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S6-ISP-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
---------------------	---

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Systemy operacyjne czasu rzeczywistego</b> podstawowe określenia, definicje, klasyfikacje, cechy charakterystyczne, elementy składowe systemu operacyjnego</li> <li>2. <b>Zarządzanie zadaniami</b>, tworzenie i usuwanie procesów, i synchronizacja między procesami: wyłączenie, sygnały i semafony</li> <li>3. <b>Przegląd systemów operacyjnych czasu rzeczywistego</b>: – struktury, rozwiązania systemowe, właściwości; mikrojądro i moduły, interfejs graficzny, instalowanie priorytetów zadań, wyłączenie zadań, asynchroniczna obsługa wejścia i wyjścia, komunikacja międzyzadaniowa. Przykłady zastosowań</li> <li>4. <b>Systemy rozproszone czasu rzeczywistego</b>, Języki programowania w systemach czasu rzeczywistego języki assemblerowe, języki sekwencyjne, wysoko poziomowe języki programowania</li> <li>5. <b>Bezpieczeństwo i problemy jakości systemów czasu rzeczywistego</b></li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Ma podstawową wiedzę obejmującą zagadnienia powiązane z automatyką i robotyką w zakresie innych kierunków studiów, a w szczególności: a) informatyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu automatyki i robotyki, w szczególności: b) podstaw robotyki, d) teorii sterowania k) inżynierii sterowania l) systemów wbudowanych, m) rozproszonych systemów sterowania, p) wybranych podstawowych zastosowań automatyki i robotyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu automatyki i robotyki oraz dziedzin pokrewnych ....
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W06
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Ma podstawową wiedzę o cyklu życia elementów i oprogramowania w automatyce i robotyce ....
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W07
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Zna typowe technologie inżynierskie w zakresie automatyki i robotyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W09
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	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, a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Weryfikacja nastąpi na podstawie rozmowy ze studentem oraz obserwacji aktywności na zajęciach laboratoryjnych i pisemnym raporcie przedstawianym po zakończeniu zajęć
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U02
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi planować własne uczenie się, ma umiejętności samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary, symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U08
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne, eksperymentalne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	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	R1_K01
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Jest przygotowany do współpracy z mentorem dla osiągnięcia postawionych celów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K02
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Potrafi odpowiednio i w sposób odpowiedzialny określić priorytety służące realizacji postawionych zadań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-1DW1102
Nazwa przedmiotu	Prawo własności intelektualnej (HES)
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego 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 Administracji i Nauk Społecznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S6-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	55	2.20 ( 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	25
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	1. Wprowadzenie do IP Pojęcie własności intelektualnej, podział na prawo autorskie i własność przemysłową, źródła prawa, znaczenie IP w nauce i biznesie. 2. Prawo autorskie – podstawy Utwór i ochrona, prawa osobiste i majątkowe, podmioty praw, czas trwania ochrony, dozwolony użytek. 3. Licencje i umowy Licencje (wyłączne, niewyłączne, open-source, Creative Commons), przeniesienie praw, pola eksploatacji, prawa pracownicze. 4. Programy komputerowe i bazy danych Zasady ochrony software, licencjonowanie oprogramowania, ochrona baz danych, reverse engineering. 5. Własność przemysłowa Patenty, wzory użytkowe i przemysłowe, znaki towarowe, procedury rejestracji, tajemnica przedsiębiorstwa i NDA. 6. IP w internecie Domeny, cybersquatting, kolizje z markami, naruszenia online i procedury sporne. 7. Naruszenia i ochrona praw Plagiat, piractwo, naruszenia znaków towarowych; odpowiedzialność cywilna i karna; dochodzenie roszczeń. 8. IP w działalności naukowej i komercjalizacji Prawa do wyników badań, komercjalizacja, spin-offy, współwłasność rezultatów projektów. 9. Zarządzanie IP w organizacji Strategie ochrony, audyt IP, transfer technologii, ochrona know-how. 10. Case studies Analiza sporów, ocena umów licencyjnych, scenariusze naruszeń.
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna podstawowe pojęcia oraz zakres prawa własności intelektualnej – w szczególności prawa autorskiego i praw pokrewnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W12
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna zasady ochrony wynalazków, znaków towarowych, wzorów przemysłowych i użytkowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W12
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Zna regulacje dotyczące licencji, pól eksploatacji i dozwolonego użytku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W12
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Ma wiedzę o zasadach przenoszenia autorskich praw majątkowych i zawierania umów licencyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W12
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Ma wiedzę o zasadach przenoszenia autorskich praw majątkowych i zawierania umów licencyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W12

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	student umie rozpoznawać rodzaj ochrony prawnej właściwej dla danego rozwiązania lub utworu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U12
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	potrafi samodzielnie przygotować podstawowe dokumenty, np. prostą umowę licencyjną lub klauzule dotyczące przeniesienia praw.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U04, R1_U12
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	S01
Opis	Rozumie potrzebę poszanowania cudzej własności intelektualnej i etycznego korzystania z utworów i wynalazków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K07
<b>Kod efektu</b>	S02
Opis	jest świadomy odpowiedzialności prawnej i etycznej związanej z naruszeniem IP.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-1DW1202
Nazwa przedmiotu	Podstawy zarządzania (HES)
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego 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 Administracji i Nauk Społecznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S6-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	60	2.40 ( 2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	1. Wprowadzenie do zarządzania • Istota, cele i funkcje zarządzania. • Rozwój teorii zarządzania: klasyczne, behawioralne, systemowe i współczesne podejścia. 2. Otoczenie i organizacja • Rodzaje otoczenia organizacji i ich wpływ na decyzje zarządcze. • Struktury organizacyjne: typy, cechy, projektowanie. 3. Procesy zarządzania • Planowanie: rodzaje planów, zarządzanie celami. • Organizowanie pracy: delegowanie, podział zadań, koordynacja. 4. Przywództwo i motywowanie • Style kierowania, teorie przywództwa. • Systemy i narzędzia motywacyjne. 5. Kontrola i podejmowanie decyzji • Rodzaje kontroli i ich zastosowanie. • Proces podejmowania decyzji, metody wspomagania decyzji. 6. Komunikacja i praca zespołowa • Rola komunikacji w zarządzaniu. • Zespoły zadaniowe i ich funkcjonowanie. 7. Zarządzanie zmianą i konfliktem • Modele zmiany organizacyjnej. • Strategiczne i operacyjne podejścia do wprowadzania zmian. • Konflikt i metody jego rozwiązywania.
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student zna podstawowe koncepcje, funkcje i procesy zarządzania w organizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W11
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Rozumie rolę struktur organizacyjnych, przywództwa oraz kultury organizacyjnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W11
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Zna metody planowania, organizowania, motywowania i kontroli w organizacjach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W11
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Rozumie wpływ otoczenia wewnętrznego i zewnętrznego na funkcjonowanie przedsiębiorstwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W11
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi analizować proste problemy organizacyjne i proponować działania usprawniające.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U12
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Umie dobrać adekwatne metody zarządcze do podstawowych sytuacji organizacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U12
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi pracować z celami, planować zadania i oceniać efektywność działań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U12
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Umie interpretować struktury organizacyjne oraz podstawowe zjawiska zachodzące w organizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U12
Kompetencje społeczne	

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	S01
Opis	Student rozumie znaczenie odpowiedzialności, etyki i rzetelności w pracy menedżera i członka zespołu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K05, R1_K07
<b>Kod efektu</b>	S02
Opis	Docenia wagę doskonalenia umiejętności organizacyjnych i rozwijania świadomości menedżerskiej w działalności zawodowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-1DW1780
Nazwa przedmiotu	Przedsiębiorczość innowacyjna (HES)
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego 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 I,D,PL - HES - 2 sem.,AiRS I,D,PL - HES - 6 sem.
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S6-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	Motywy uruchamiania nowych innowacyjnych przedsięwzięć biznesowych. Od pomysłu do wstępnej koncepcji biznesu i biznesplanu, fazy realizacji przedsięwzięcia biznesowego - startup. Wybór formy prawnej dla nowego przedsięwzięcia. Księgowość, planowanie podatkowe. Źródła finansowania, składanie finansowania nowego biznesu, fundusze UE jako źródło finansowania przedsięwzięć biznesowych. Istota biznesowa franczyzy, outsourcingu i ich specyfika. Marketing w firmie, nawiązanie podstawowych kontaktów biznesowych, promocja nowego biznesu. Wykorzystanie sztucznej inteligencji do działań biznesowych. Rozwój i przyczyny upadku startupów.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student zna podstawowe pojęcia i koncepcje związane z przedsiębiorczością innowacyjną, w tym różnice między tradycyjną przedsiębiorczością a startupami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W12
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student rozumie znaczenie innowacji produktowej, procesowej, marketingowej i organizacyjnej w tworzeniu wartości dla klientów i przewagi konkurencyjnej na rynku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W12
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student wie, jak zidentyfikować potrzeby rynku, analizować problemy klientów oraz generować pomysły na innowacyjne produkty lub usługi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W13
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student zna podstawowe elementy modelu biznesowego Canvas i potrafi wyjaśnić, jak poszczególne jego komponenty wpływają na funkcjonowanie startupu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W13
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student rozumie zasady finansowania startupów, w tym różne źródła kapitału (np. crowdfunding, aniołowie biznesu, venture capital) oraz kluczowe aspekty przygotowania pitchu inwestorskiego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W13

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi zidentyfikować potrzeby rynku i opracować innowacyjne rozwiązanie w postaci produktu lub usługi, odpowiadające na te potrzeby
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U04
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student umie zastosować narzędzia do zaprojektowania kompleksowego modelu biznesowego dla startupu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U05, R1_U06
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student wykonuje podstawową analizę finansową projektu, w tym szacowanie kosztów, przychodów oraz zapotrzebowania na kapitał początkowy

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi opracować i wdrożyć strategię marketingową oraz plan sprzedaży dla innowacyjnego produktu lub usługi, uwzględniając współczesne kanały dotarcia do klientów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U05, R1_U07
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student umie przygotować profesjonalną prezentację inwestorską (pitch deck) i zaprezentować ją przed grupą potencjalnych inwestorów lub partnerów biznesowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U05, R1_U07, R1_U09, R1_U11

**Kompetencje społeczne**

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student umie pracować w grupie nad wspólnym projektem, efektywnie komunikując się z innymi członkami zespołu i przyjmując różne role, takie jak lider, koordynator czy specjalista
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K02
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student potrafi argumentować swoje stanowisko i przekonywać innych do swojego pomysłu, jednocześnie wykazując szacunek dla odmiennych opinii i postaw.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03, R1_K05
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student zna i rozumie znaczenie budowania relacji z klientami, inwestorami i partnerami biznesowymi oraz potrafi prowadzić profesjonalne rozmowy w celu prezentacji swojego projektu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03, R1_K06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-EL-MSP-1DW2106
Nazwa przedmiotu	Przedsiębiorczość technologiczna (HES)
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego 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-S6-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	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	
<b>Kod efektu</b>	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	R1_W06
<b>Kod efektu</b>	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	R1_W06
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student rozumie mechanizmy rynkowe i trendy wpływające na rozwój elektromobilności, OZE na poziomie lokalnym i globalnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W07
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student zna źródła finansowania innowacyjnych projektów i potrafi zidentyfikować odpowiednie instrumenty wsparcia dla sektora elektromobilności, OZE
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W07
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student rozumie aspekty prawne, środowiskowe i społeczne związane z wdrażaniem innowacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W07
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi analizować rynek i identyfikować potrzeby oraz wyzwania związane z wdrażaniem nowych technologii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student umie projektować modele biznesowe oraz strategie rozwoju przedsiębiorstw
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U02, R1_U03
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi przygotować prezentację inwestorską oraz opracować strategię finansowania dla innowacyjnego projektu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U03, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student posiada umiejętności zarządzania innowacyjnymi projektami, w tym planowania, monitorowania i oceny ich realizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U06, R1_U07
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student umie ocenić wpływ projektów na środowisko oraz zaproponować zrównoważone rozwiązania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U12, R1_U14
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student jest świadomy znaczenia zrównoważonego rozwoju i podejmuje działania zgodne z zasadami odpowiedzialności społecznej.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K02, R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student potrafi pracować w zespole, komunikować się z interesariuszami oraz budować relacje w środowisku biznesowym i technologicznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K04, R1_K05
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student wykazuje postawę proaktywną i przedsiębiorczą, poszukując innowacyjnych rozwiązań w odpowiedzi na potrzeby rynku i społeczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K05, R1_K06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1741
Nazwa przedmiotu	Pracownia dyplomowa inżynierska
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego 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-S7-ISP-1040
Liczba punktów ECTS	6

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

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	60.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	6	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	80	3.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	80	1.60
Razem	160	4.80 ( 6.00)

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	80
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	<p>1. Wprowadzenie do realizacji projektu dyplomowego • określenie tematu, zakresu i celów pracy inżynierskiej, • zasady rzetelności akademickiej i etyki w pracy dyplomowej.</p> <p>2. Metodyka realizacji projektu inżynierskiego • planowanie prac, harmonogramowanie i zarządzanie postępami, • dobór narzędzi, technologii i metod badawczych lub projektowych.</p> <p>3. Studium literaturowe i analiza źródeł • wyszukiwanie i analiza materiałów naukowych oraz technicznych, • synteza informacji i uzasadnianie wyboru metod.</p> <p>4. Realizacja części badawczej / projektowej • modelowanie, projektowanie, implementacja lub eksperyment, • dokumentowanie procesu i przeprowadzanie testów lub analiz.</p> <p>5. Opracowanie wyników i wniosków • interpretacja uzyskanych rezultatów, • ocena jakości rozwiązania oraz identyfikacja ograniczeń.</p> <p>6. Przygotowanie pracy dyplomowej • tworzenie struktury dokumentu, • redakcja tekstu, opis metodyki i rezultatów, • przygotowanie rysunków, wykresów, zestawień oraz dokumentacji technicznej.</p> <p>7. Prezentacja i obrona założeń projektu • przygotowanie wystąpienia i materiałów prezentacyjnych, • omawianie postępów i wyników projektu podczas konsultacji.</p>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student zna zasady realizacji projektu inżynierskiego, w tym planowania, dokumentowania i oceny rezultatów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04, R1_W05, R1_W06, R1_W13
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student zna metody wyszukiwania, analizy i krytycznej oceny literatury naukowej oraz źródeł technicznych związanych z tematem pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W06
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student zna zasady rzetelności akademickiej, etyki badawczej oraz poprawnego cytowania i opracowywania materiałów źródłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W12
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi samodzielnie rozwiązać sformułowany problem inżynierski, dobierając odpowiednie metody, narzędzia i technologie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi zaplanować i zrealizować pracę projektową lub badawczą, analizować wyniki oraz formułować wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U08
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi przygotować kompletną pracę dyplomową zgodnie z wymaganiami formalnymi i technicznymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U03
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi prezentować rezultaty swojej pracy, uzasadniać przyjęte rozwiązania i odpowiadać na pytania dotyczące projektu.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U02, R1_U03, R1_U04
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	S01
Opis	Student jest gotów do odpowiedzialnej, samodzielnej pracy projektowej oraz terminowej realizacji zadań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K04
<b>Kod efektu</b>	S02
Opis	Student jest świadomy znaczenia rzetelności akademickiej oraz odpowiedzialności za jakość opracowania inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1650
Nazwa przedmiotu	Praktyka kierunkowa
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego 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 I,D,PL - obowiązkowe 7 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S7-ISP-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	120.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	120	4.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	0	0.00
Razem	120	4.80 ( 4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	0
---	---

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	Szkolenie w zakresie BHP. Szkolenie w zakresie profilu Zakładu pracy. Zapoznanie z cyklem procesów w Przedsiębiorstwie. Zapoznanie z wymaganymi obiegami dokumentów. Tworzenie dokumentów i dokumentacji procesów. Podstawy organizacji pracy w zespołach i przedsiębiorstwie. Udział w pracach i procesach realizowanych w przedsiębiorstwie. Szczegółowe treści merytoryczne (program praktyk) są uzależnione od rodzaju i specyfiki zakładu pracy.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

## Część I

<b>Kod efektu</b>	R1_W03
Opis	Student ma podstawową wiedzę obejmującą zagadnienia powiązane z Automatyką i Robotyką w zakresie innych kierunków studiów, a w szczególności a)Informatyki, b)Elektrotechniki, c)Mechaniki, d)Elektroniki, e)Energetyki Zakres wiedzy i dziedzina uzależnione są od specyfiki zakładu pracy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W02, R1_W03, R1_W04, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student wie jak współpracować w środowisku technicznym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W03, R1_W04, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student rozumie różnice między teorią a praktyką
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W04, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student ma wiedzę na temat działania przedsiębiorstwa/firmy w otoczeniu gospodarczym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W03, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student rozumie potrzebę uzupełniania swojej wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W03, R1_W04
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	R1_U02
Opis	Student potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym związanym z Automatyką i Robotyką oraz w innych środowiskach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U02
<b>Kod efektu</b>	R1_U10
Opis	Student potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U10
<b>Kod efektu</b>	R1_U11
Opis	Student ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z pracą
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U11
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student umie stosować w praktyce wiedzę teoretyczną
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U02, R1_U03, R1_U04, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi czytać dokumentację techniczną
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U03, R1_U04, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi przygotować instrukcję/sprawozdanie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U04, R1_U05

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student umie porozumiewać się z inżynierami i technikami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U03, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student poprawnie dobiera sprzęt i narzędzia do realizacji zadań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U03, R1_U04

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K02, R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K02
<b>Kod efektu</b>	R1_K01
Opis	Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01
<b>Kod efektu</b>	R1_K02
Opis	Student ma świadomość pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje techniczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K02
<b>Kod efektu</b>	R1_K03
Opis	Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-XX-ISP-1DW1701
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe inżynierskie
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego 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-S7-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	45
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Seminarium	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. Próbną obroną pracy dyplomowej
------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą zakresu cytowań, form plagiatu, praw autorskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W12

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	potrafi przygotować i przedstawić dobrze udokumentowane opracowanie problemowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U02, R1_U03, R1_U04
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	posiada umiejętność ustnego przedstawienia i wyjaśniania zagadnień
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U02, R1_U03, R1_U04
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i sposoby realizacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Potrafi korzystać z dokumentacji i porozumiewać się w języku obcym, szczególnie w dyskusjach na tematu zawodowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	S01
Opis	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K05
<b>Kod efektu</b>	S02

**Część I**

Opis	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej i rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-1DW1702
Nazwa przedmiotu	Praca dyplomowa inżynierska
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego 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-S7-ISP-1040
Liczba punktów ECTS	15

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

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

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	15	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	90	3.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	300	12.00
Razem	390	15.60 ( 15.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	60
Razem	90

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	300
---	-----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Projekt	<p>1. Realizacja indywidualnego zadania inżynierskiego • Opracowanie koncepcji rozwiązania technicznego. • Dobór metod, narzędzi, technologii i materiałów adekwatnych do problemu. 2. Projektowanie i implementacja rozwiązania • Projekt układów, algorytmów, modeli, komponentów lub oprogramowania. • Implementacja i integracja elementów systemu. • Tworzenie modeli, symulacji lub prototypów. 3. Testowanie i weryfikacja rozwiązania • Opracowanie metod testowych. • Realizacja pomiarów, badań, analiz lub eksperymentów technicznych. • Ocena poprawności, parametrów i skuteczności zaprojektowanego rozwiązania. 4. Dokumentacja techniczna projektu • Opracowanie opisów technicznych i technologicznych. • Przygotowanie rysunków, schematów, wykresów, wyników testów. • Dokumentowanie procesu projektowego zgodnie ze standardami inżynierskimi. 5. Przygotowanie pracy dyplomowej • Redakcja całości opracowania zgodnie z wymaganiami wydziału. • Opis metodyki, wyników, wniosków i zastosowań. • Przygotowanie materiałów do prezentacji i obrony.</p>
---------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	ma podstawową wiedzę obejmującą zagadnienia powiązane z kierunkiem studiów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W06, R1_W07, R1_W08, R1_W09, R1_W10, R1_W11, R1_W12, R1_W13
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu kierunku studiów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W02, R1_W03, R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi* zagadnieniami z zakresu kierunku studiów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W05, R1_W06
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student zna zasady projektowania i dokumentowania rozwiązań inżynierskich w wybranym obszarze specjalności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W09, R1_W12

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	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	R1_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym związanym z kierunkiem studiów oraz w innych środowiskach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U02, R1_U03, R1_U04
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu kierunku studiów

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U03, R1_U04
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Potrafi zaprezentować i uzasadnić przyjęte rozwiązania projektowe oraz wyniki pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U03, R1_U04
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	ma umiejętności samokształcenia się
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U06
Opis	Potrafi samodzielnie zrealizować zadanie inżynierskie: od analizy problemu, przez projekt, implementację i testowanie, aż po ocenę rezultatów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U04, R1_U05, R1_U06, R1_U07, R1_U08, R1_U09, R1_U10, R1_U11, R1_U12, R1_U13, R1_U14, R1_U15
<b>Kod efektu</b>	U07
Opis	Umie opracować kompletną dokumentację techniczną i sporządzić pracę dyplomową zgodnie ze standardami akademickimi i inżynierskimi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U03

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	S01
Opis	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01
<b>Kod efektu</b>	S02
Opis	ma świadomość pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje techniczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K02
<b>Kod efektu</b>	S03
Opis	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03, R1_K07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1623
Nazwa przedmiotu	Napędy pojazdów elektrycznych i hybrydowych
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego 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 I,D,PL - obieralne 7 sem. - gr. 2
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S7-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	60	2.40 ( 2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Rodzaje pojazdów z napędem hybrydowym i elektrycznym</li><li>2. Struktury układów napędowych oraz ich wady i zalety</li><li>3. Klasyfikacja hybrydowych układów napędowych 4. Model oporów ruchu pojazdu,</li><li>4. Uwarunkowania i ograniczenia stosowania napędów elektrycznych w pojazdach</li><li>5. Charakterystyki silników spalinowych i elektrycznych</li><li>6. Dobór komponentów elektrycznych układów napędowych pojazdów elektrycznych i hybrydowych</li><li>7. Sposoby magazynowania energii dla pojazdów elektrycznych</li><li>8. Systemy zarządzania zestawami baterii.</li></ol>
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z magazynowaniem i przetwarzaniem energii w pojazdach elektrycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W02, R1_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu układów przekształtnikowych dla pojazdów elektrycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W03
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu inżynierii pojazdów elektrycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
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 lub niemieckim w zakresie Elektrotechniki, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny a także wyciągać wnioski, formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U02
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody: analityczne i symulacyjne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1645
Nazwa przedmiotu	Automatyka budynków
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego 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 I,D,PL - obieralne 7 sem. - gr. 2
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S7-ISP-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	22.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	25	1.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	22
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	25

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rys historyczny automatyki budynków</li> <li>2. Podział systemów automatyki budynków względem ich cech</li> <li>3. Przegląd systemów Inteligentnych Budynków stosowanych na świecie</li> <li>4. Przedstawienie sposobu programowania automatyki budynku opartej na wybranych systemach Inteligentnych Budynków</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01

**Część I**

Opis	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu automatyki budynków
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student rozumie działanie systemów Inteligentnych Budynków o inteligencji scentralizowanej oraz rozproszonej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student zna zasady projektowania instalacji automatyki budynków
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student ma podstawową wiedzę na temat oprogramowań narzędziowych stosowanych w systemach Inteligentnych Budynków
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W08
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student ma podstawową wiedzę w zakresie trendów rozwojowych automatyki budynkowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W06

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student umie zidentyfikować pożądane cechy automatyki budynkowej dla określonego obiektu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U14
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi dobrać odpowiedni system Inteligentnego Budynku do wymagań obiektu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U13
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student umie zaprojektować prosty system automatyki budynkowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U16
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi poruszać się w oprogramowaniach narzędziowych stosowanych w systemach Inteligentnych Budynków
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U15
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student jest przygotowany do studiowania najnowszej literatury z zakresu automatyki budynkowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student rozumie szybkość rozwoju techniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K05
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student umie pozyskać informacje z literatury technicznej przedmiotu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student potrafi rozwiązać zagadnienia inżynierskie posilkując się literaturą techniczną
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01
<b>Kod efektu</b>	K04
Opis	Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1711U
Nazwa przedmiotu	Urządzenia technologiczne obsługiwane przez roboty
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego 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-S7-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	55	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	20
---	----

**03. Treści kształcenia**

Wykład	<p>Podstawowe pojęcia i definicje z zakresu procesu technologicznego.</p> <p>Robot przemysłowy – odmiany klasyfikacyjne i parametry - analiza użytkowa.</p> <p>Otoczenie techniczne robota - konfiguracja i omówienie: głównych składowych.</p> <p>Konwencjonalne i specjalne zastosowania robotów przemysłowych - konfiguracja i omówienie: głównych składowych</p>
--------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	UTOR_W01
Opis	Potrafi powiązać podstawowe zagadnienia z zakresu przemysłowych procesów technologicznych z rodzajem i konfiguracją roboczą robota przemysłowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03
<b>Kod efektu</b>	UTOR_W02
Opis	ma wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu budowy, sterowania i programowania robotów przemysłowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	UTOR_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, w zakresie doboru robota i jego konfiguracji roboczej na potrzeby różnorodnych procesów produkcyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	UTOR_K01
Opis	Ma świadomość pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej w zakresie automatyzacji i robotyzacji procesów produkcyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K02, R1_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1720
Nazwa przedmiotu	Projektowanie układów zasilających wspomagane komputerem
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego 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 I,D,PL - obieralne 7 sem. - gr. 6
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S7-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przegląd podstawowych struktur układów zasilających</li> <li>2. Zasady doboru przyrządów półprzewodnikowych mocy</li> <li>3. Dobór/projektowanie elementów magnetycznych</li> <li>4. Metody symulacji układów przekształtnikowych</li> <li>5. Szacowanie strat mocy</li> <li>6. Analiza obwodu termicznego</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01

Część I	
Opis	Student rozumie zasady projektowania układów energoelektronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W02
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student wie na czym polegają metody doboru elementów składowych urządzeń przekształcania energii elektrycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student ma wiedzę na temat występujących strat mocy w elementach półprzewodnikowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu projektowania elementów magnetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student wie jak stosować narzędzia symulacyjne w procesie projektowania urządzeń energoelektronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03, R1_W04
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student umie opracować model symulacyjny urządzenia energoelektronicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U02, R1_U04, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi analizować parametry tranzystora/diody celem szacowania strat mocy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student wykona projekt elementu magnetycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student przeanalizuje obwód termiczny i dokona szacowania temperatur
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student poprawnie dobierze rzeczywiste komponenty do realizacji praktycznej realizacji urządzenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student umie pracować w grupie osób realizujących poszczególne zadania projektowe i wchodzić w niej w różne role (projektant obwodu mocy, projektant obwodu sterowania, itp.)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K02, R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje racje dot. zasad i metod projektowania i z szacunkiem odnosi się do sugestii/wskazówek innych

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K02, R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera energoelektronika w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1722
Nazwa przedmiotu	Inżynieria materiałowa (Materiałoznawstwo elektrotechniczne)
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego 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 I,D,PL - obieralne 7 sem. - gr. 6
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S7-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	0.80
Razem	55	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	25
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podział materiałów ze względu na oddziaływanie z prądem elektrycznym.</li> <li>2. Podstawowe cechy materiałów stosowane w elektrotechnice.</li> <li>3. Materiały przewodowe i przewodzące.</li> <li>4. Dielektryki gazowe oraz Izależność od prawa Paschena.</li> <li>5. Cechy ropy naftowej i dielektryki ciekłe.</li> <li>6. Dielektryki stałe - elastomery.</li> <li>7. Dielektryki stałe duro i termoplasty.</li> <li>8. Żywice epoksydowe i poliestrowe.</li> <li>9. Materiały ferromagnetyczne miękkie i twarde.</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Ma podstawową wiedzę w zakresie materiałów stosowanych w instalacjach, układach izolacyjnych oraz aparatach i urządzeniach wysokiego napięcia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W06
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości i parametrów materiałów stosowanych w Elektrotechnice
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W02
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu Elektrotechniki, w szczególności teorii obwodów elektrycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu Elektrotechniki, w szczególności teorii pola elektromagnetycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W04
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi rozpoznawać i klasyfikować materiały stosowane w elektrotechnice. Potrafi dokonywać wyboru materiału odpowiedniego do danego zastosowania praktycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi wzbogacić wiedzę z wykładu lub laboratorium o własne studia literaturowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U05
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student potrafi samodzielnie pracować z materiałami źródłowymi oraz wykorzystywać wiedzę z wykładu w połączeniu z literaturą.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K02
<b>Kod efektu</b>	K02

**Część I**

Opis	Absolwent jest przygotowany do przeprowadzenia krytycznej analizy posiadanej wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1728
Nazwa przedmiotu	Sterowanie systemów elektroenergetycznych
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego 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 I,D,PL - obieralne 7 sem. - gr. 6
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S7-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	40	1.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	10	0.40
Razem	50	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	10
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	Struktury systemów elektroenergetycznych. Stany pracy systemu. Rozwój systemu. Krajowy System Elektroenergetyczny. Systemy Europejskie, UCTE. Sieci i stacje przesyłowe. Struktury i konfiguracje sieci i stacji przesyłowych. Rynek energii elektrycznej. Rynek hurtowy. Rynki detaliczne. Ograniczenia systemowe. Charakterystyki generatora jako źródła mocy w SEE. Transformatory regulacyjne. Regulacja wzdłużna, poprzeczna, skośna. Przełączniki zaczeów. Regulator transformatora. Regulacja grupowa stacji elektrownianych. Regulacja grupowa stacji transformatorowych. Zmienność obciążenia mocą czynną i częstotliwości w systemie elektroenergetycznym. Bezpieczeństwo pracy SEE (zagrożenie typu black-out, czynniki decydujące o poziomie ryzyka black-out i możliwości ich zmniejszenia). Proces odbudowy systemu po wystąpieniu black-out. Cele regulacji napięcia. Jakość regulacji i wymagania stawiane regulatorom generatorów synchronicznych. Rozwiązania współczesnych regulatorów generatorów synchronicznych. Charakterystyki generatora jako źródła mocy w SEE. Urządzenia FACTS i ich regulatory. Regulacja pierwotna i wtórna mocy i częstotliwości. Regulator centralny. Przebiegi niestabilne przy zaburzeniach bilansu mocy. Regulacja mocy i częstotliwości w warunkach rynku energii. Stabilność lokalna układu generator-sieć sztywna. Ruch wirnika pod wpływem małych zaburzeń. Warunek stabilności i jego interpretacja fizyczna metodą małych zaburzeń. Współczynniki zapasu stabilności lokalnej. Wpływ regulacji napięcia na kątową charakterystykę mocy i granicę mocy. Wpływ regulacji napięcia na tłumienie małych kołysań. Przyczyny i czynniki przyczyniające się do powstawania ujemnych momentów tłumiących. Stabilność globalna układu generator-sieć sztywna.. Zjawisko lawiny napięcia. Środki poprawy stabilności.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student zna podstawowe pojęcia oraz szczegółową wiedzę z zakresu matematyki, przydatną do formułowania i rozwiązywania problemów powiązanych z kierunkiem studiów, dotyczącą: a) analizy matematycznej, b) algebry, c) probabilistyki, d) metod numerycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W02, R1_W03, R1_W04, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student wie, jakie są metody sterowania poszczególnych elementów systemów elektroenergetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W03, R1_W04, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student potrafi opisać, w jaki sposób się steruje układami sterowania dla poszczególnych elementów systemów elektroenergetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W04, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student ma wiedzę obejmującą regulację i badanie stabilności w systemach elektroenergetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W03, R1_W05
<b>Kod efektu</b>	W05

Część I	
Opis	Student zna różnice między poszczególnymi układami regulacyjnymi, stosowanymi w elektroenergetyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W01, R1_W02, R1_W03, R1_W04
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
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 w zakresie sterowania systemów elektroenergetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U02, R1_U03, R1_U04, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku angielskim dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu sterowania systemów elektroenergetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U03, R1_U04, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku angielskim prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu sterowania systemów elektroenergetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U04, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student sprawnie posługuje się programami do obliczenia parametrów systemów elektroenergetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U03, R1_U05
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student potrafi wykorzystać dowolny program/oprogramowanie do symulacji pracy systemów elektroenergetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U01, R1_U02, R1_U03, R1_U04
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role. Student jest przygotowany do roli zwykłego programisty, a w dalszym ciągu kariery do roli szefa zespołu lub project manager
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K02, R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K03
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01, R1_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1040-AR-ISP-1DR1735
Nazwa przedmiotu	Automatyka i sterowanie w systemach transportu elektrycznego
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego 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 I,D,PL - obieralne 7 sem. - gr. 6
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	RSAUT-S7-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	1.00
Razem	55	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	20
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	1. Transport zelektryfikowany jako system. 2. Podsystemy i ich wzajemne oddziaływanie. 3. Układy i urządzenia automatyki i sterowania w systemach zelektryfikowanego transportu. 4. Systemy wspomagające pracę maszynisty i bezpieczeństwo ruchu. Obwody torowe. Układy kontroli zajętości torów. 5. Układy automatycznego prowadzenia i hamowania pociągu. 6. Zasadnicze funkcje podsystemów ERTMS (Europejskiego Systemu Zarządzania i Sterowania Pociągami).. Poziomy ERTMS/ETCS. System ERTMS i jego komponenty ERTMS/ETCS, GSM-R i ETML. 7. Interoperacyjność ruchu pociągów. Centrum Sterowania Radiowego w ramach poziomów ERTMS/ETCS. 8. Wdrożenie ERTMS w Polsce. 9. Układy diagnostyki w pojazdach trakcyjnych. 10. Kompatybilność systemów automatyki i sterowania z urządzeniami trakcyjnymi. 11. Układy sterowania i nadzoru elektroenergetyki trakcyjnej. Centra dyspozytorskie. Sterowanie zdalne i lokalne obiektów i urządzeń elektroenergetycznych. Urządzenia typu SCADA
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student ma wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia z zakresu automatyki, elektroniki i elektrotechniki, w szczególności dot. stosowania automatyki i sterowania w systemach zelektryfikowanego transportu masowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student ma wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu automatyki, elektroniki i elektrotechniki dotyczącą
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W06, R1_W07
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student ma wiedzę o warunkach pracy systemów zabezpieczenia ruchu i niezawodności funkcjonowania infrastruktury elektrycznej zelektryfikowanego transportu masowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W06, R1_W08
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student ma wiedzę o rozwiązaniach układów automatyki w obiektach i instalacjach elektroenergetycznych infrastruktury transportu masowego zapewniających ochronę przeciwzwarciovą, przeciwprzepięciową i przeciwporażeniową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W08, R1_W10
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student ma wiedzę na temat zagadnień kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) instalacji i urządzeń infrastruktury elektroenergetycznej i obwodów głównych pociągów oraz instalacji sterowania i sygnalizacji zabezpieczenia ruchu pociągów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_W05, R1_W10
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w szczególności kwestie ekologii i bezpieczeństwa dot. transportu elektrycznego.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U06
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi wykonać krytyczną analizę sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w powiązaniu z kierunkiem elektrotechnika – istniejące rozwiązania techniczne układów automatyki, w szczególności systemów trakcji elektrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi ocenić wpływ stosowanych rozwiązań automatyki i sterowania w systemach zelektryfikowanego transportu aby zapewnić odpowiednią niezawodność i bezpieczeństwo ich funkcjonowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09, R1_U10
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi wykonać krytyczną analizę oddziaływań zakłócających systemów zelektryfikowanego transportu na infrastrukturę techniczną i otoczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09, R1_U10
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Student potrafi wykonać krytyczną analizę celu stosowania różnych rodzajów urządzeń i systemów automatyki w układach zasilania w systemach transportowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_U09, R1_U10

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	S01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K03
<b>Kod efektu</b>	S02
Opis	Student jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, umie pozyskać wymagane informacje potrzebne do realizacji postawionego celu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K01
<b>Kod efektu</b>	S03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	R1_K06