

Nazwa wydziału	Wydział Elektryczny
Nazwa kierunku	Elektrotechnika
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)	Nauki inżynieryjno-techniczne - 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	patrz tabela z efektami uczenia się

<p>Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia (należy uwzględnić również praktyki zawodowe, jeśli praktyka jest przewidziana)</p>	<p>Weryfikacja i ocena efektów uczenia się na kierunku elektrotechnika (studia pierwszego stopnia) 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: egzaminy pisemne i/ub ustne z przedmiotów kierunkowych i specjalistycznych, obejmujące zadania problemowe i pytania otwarte, pozwalające na ocenę opanowania wiedzy teoretycznej, kolokwia, testy oraz sprawdziany bieżące w ramach zajęć wykładowych, projektowych i laboratoryjnych, służące monitorowaniu postępów i oddziaływaniu korygującemu (ocenie kształtującej), projekty indywidualne i zespołowe wraz z dokumentacją techniczną, prezentacją i obroną wyników, pozwalające na ocenę praktycznych umiejętności inżynierskich, pracy zespołowej i komunikacji, zaliczenia laboratoriów i ćwiczeń projektowych na podstawie realizacji zadań praktycznych, sprawozdań, raportów i demonstracji działania zbudowanych rozwiązań oraz rozwiązywanie zadań problemowych, odzwierciedlających typowe sytuacje zawodowe w obszarze elektrotechniki, udział w seminariach i wystąpienia ustne (prezentacje, referaty, dyskusje), pozwalające na ocenę kompetencji komunikacyjnych, zdolności krytycznej analizy, argumentacji i pracy zespołowej, praca dyplomowa inżynierska oceniana przez promotora i recenzenta, weryfikująca kompleksowo osiągnięcie efektów uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności inżynierskich, egzamin dyplomowy (obrona pracy inżynierskiej), podczas którego oceniane są: poziom merytoryczny pracy, umiejętność prezentacji wyników, argumentacja, znajomość kontekstu naukowego i praktycznego podejmowanego problemu.</p>
<p>Łączna liczba godzin zajęć</p>	<p>Elektroenergetyka: 2750 Przetwarzanie Energii Elektrycznej: 2750</p>
<p>Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów (wraz z obowiązkowymi praktykami)</p>	<p>Elektroenergetyka: 214 Przetwarzanie Energii Elektrycznej: 214</p>
<p>Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia</p>	<p>Elektroenergetyka: 110 (51%) Przetwarzanie Energii Elektrycznej: 110 (51%)</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>Elektroenergetyka: 6 Przetwarzanie Energii Elektrycznej: 6</p>
<p>Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego na studiach prowadzonych w formie stacjonarnej</p>	<p>Elektroenergetyka: 90 Przetwarzanie Energii Elektrycznej: 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)	Elektroenergetyka: 79 (37%) Przetwarzanie Energii Elektrycznej: 79 (37%)
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	Elektroenergetyka: 152 (71%) Przetwarzanie Energii Elektrycznej: 152 (71%)
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	Elektroenergetyka: 210 Przetwarzanie Energii Elektrycznej: 210
Łączna liczba punktów ECTS z matematyki	Elektroenergetyka: 18 Przetwarzanie Energii Elektrycznej: 18
Łączna liczba godzin z fizyki	Elektroenergetyka: 165 Przetwarzanie Energii Elektrycznej: 165
Łączna liczba punktów ECTS z fizyki	Elektroenergetyka: 16 Przetwarzanie Energii Elektrycznej: 16

Łączna liczba godzin z języków obcych	Elektroenergetyka: 180 Przetwarzanie Energii Elektrycznej: 180
Łączna liczba punktów ECTS z języków obcych	Elektroenergetyka: 12 Przetwarzanie Energii Elektrycznej: 12
Liczba punktów ECTS za pracę dyplomową	Elektroenergetyka: 15 Przetwarzanie Energii Elektrycznej: 15
WYMIAR, ZASADY, FORMA PRAKTYK ZAWODOWYCH	Wymiar praktyk: 4 ECTS. Praktyki są realizowane w różnych przedsiębiorstwach z branży elektrotechnicznej. Podstawą zaliczenia praktyki jest przedstawienie sprawozdania z przebiegu wykonanych prac. Proces składania wniosku o zaliczenie praktyki oraz przekazywania wszelkich dokumentów związanych z jej przebiegiem jest prowadzony z wykorzystaniem systemu informatycznego. Oceny praktyki, w tym weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się przypisanych do praktyk, dokonuje Pełnomocnik Dziekana ds praktyk na kierunku elektrotechnika (opiekun praktyk). W razie wątpliwości co do przebiegu praktyki pełnomocnik może przeprowadzić rozmowę ze studentem lub skontaktować się z przedsiębiorstwem, w którym praktyka była realizowana. Studenci przeważnie samodzielnie dokonują wyboru miejsca realizacji praktyki z oferowanych w systemie informatycznym wydziału lub korzystając z oferty Biura Karier PW.
Opis przedmiotów obieralnych	Studenci kierunku elektrotechnika mają możliwość dostosowania kształcenia do własnych zainteresowań i preferencji. Dobór ścieżki kształcenia jest realizowany dzięki prowadzeniu specjalności i bloków przedmiotów obieralnych. Oferta specjalności i przedmiotów jest zróżnicowana w zależności od formy i języka studiów. Na studiach stacjonarnych pierwszego stopnia program studiów na sem. 6 i 7 jest realizowany w ramach dwóch specjalności. Na każdej specjalności jest możliwość wyboru przedmiotów z grup powiązanych tematycznie. Student ma też wybór przedmiotów z grupy HES możliwych do realizacji w czasie całych studiów. Dostosowanie procesu uczenia się do potrzeb grupowych i indywidualnych jest możliwe poprzez uruchamianie przedmiotów obieralnych odpowiadających zainteresowaniom studentów kierunku elektrotechnika, organizację dodatkowych zajęć oraz optymalizację terminów zajęć. Dodatkowo projekt dyplomowy i zajęcia o charakterze projektowym i badawczym umożliwiają studentom rozwój w konkretnych wybranych przez siebie samodzielnie obszarach elektrotechniki pod indywidualną opieką nauczycieli akademickich. 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, przedmiotem obieralnym może być przedmiot spoza przedstawionej listy.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

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

Jednostka: Wydział Elektryczny
Nazwa kierunku studiów: Elektrotechnika
Poziom kształcenia: pierwszego stopnia
Profil kształcenia: Ogólnoakademicki

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

EE1_W01	Absolwent ma wiedzę z zakresu matematyki, przydatną do formułowania i rozwiązywania problemów inżynierskich, dotycząca: a) analizy matematycznej, b) algebry c) probabilistyki d) metod numerycznych.	P6U_W	I_P6S_WG_O
EE1_W02	Absolwent ma wiedzę z zakresu fizyki klasycznej oraz podstaw fizyki relatywistycznej i kwantowej, przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich.	P6U_W	I_P6S_WG_O
EE1_W03	Absolwent ma podstawową wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia związane z dyscypliną naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika, w tym w szczególności w zakresie: automatyki, elektroniki, narzędzi informatycznych i metod komputerowych w działalności inżynierskiej, a także zna trendy rozwojowe w dyscyplinie naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
EE1_W04	Absolwent ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości i parametrów materiałów stosowanych w elektrotechnice.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
EE1_W05	Absolwent ma wiedzę w zakresie zjawisk występujących w obwodach prądu elektrycznego i w polu elektromagnetycznym.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
EE1_W06	Absolwent ma wiedzę na temat procesów i zjawisk występujących w układach elektromaszynowych i napędowych.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
EE1_W07	Absolwent ma wiedzę w zakresie funkcjonowania systemów wytwarzania, przesyłania i przetwarzania energii elektrycznej z uwzględnieniem zjawisk w układach wysokonapięciowych.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
EE1_W08	Absolwent ma wiedzę w zakresie dystrybucji energii elektrycznej oraz bezpiecznego jej wykorzystania i użytkowania w zróżnicowanych warunkach środowiskowych.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
EE1_W09	Absolwent ma wiedzę w zakresie automatyki i sterowania, w tym z wykorzystaniem układów mikroprocesorowych.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
EE1_W10	Absolwent ma wiedzę na temat procesów i zjawisk występujących w układach przetwarzania energii elektrycznej oraz algorytmów sterowania układami energoelektronicznymi.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
EE1_W11	Absolwent ma wiedzę w zakresie wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych oraz przetwarzania sygnałów pomiarowych, a także zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
EE1_W12	Absolwent ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia w działalności inżynierskiej uwarunkowań społecznych, ekonomicznych, prawnych oraz ochrony własności intelektualnej.	P6U_W	I_P6S_WK
EE1_W13	Absolwent zna ogólne zasady tworzenia i prowadzenia różnych form działalności gospodarczej i indywidualnej przedsiębiorczości, w szczególności w sektorach związanych z dyscypliną naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika	P6U_W	III_P6S_WK I_P6S_WK
Umiejętności			
EE1_U01	Absolwent 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, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie.	P6U_U	I_P6S_UW_O

EE1_U02	Absolwent potrafi definiować problemy i zadania oraz porozumiewać się przy użyciu różnych technik informacyjno-komunikacyjnych w środowisku zawodowym związanym z dyscypliną naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika.	P6U_U	I_P6S_UK
EE1_U03	Absolwent potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku angielskim dobrze udokumentowane opracowanie oraz prezentację dotyczącą wybranych problemów i zagadnień z zakresu elektrotechniki oraz brać udział w dyskusji na przygotowany temat.	P6U_U	I_P6S_UK
EE1_U04	Absolwent potrafi planować własne uczenie się i ma umiejętności samokształcenia.	P6U_U	I_P6S_UU
EE1_U05	Absolwent ma umiejętności językowe w zakresie ogólnie pojętej elektrotechniki, pozwalające na porozumiewanie się i korzystanie z materiałów w języku obcym; poziom znajomości języka powinien odpowiadać wymaganiom określonym dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego; dla studiów prowadzonych w języku angielskim poziom znajomości języka angielskiego powinien odpowiadać wymaganiom określonym na poziomie C1 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P6U_U	I_P6S_UK
EE1_U06	Absolwent 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
EE1_U07	Absolwent potrafi organizować i planować pracę, jest przygotowany do pracy w środowisku zawodowym i przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z wykonywaniem zawodu.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UO
EE1_U08	Absolwent potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty w obszarach wiedzy związanych z elektrotechniką, wykorzystywać do badania zjawisk techniki pomiarowe, symulacje komputerowe, metody analityczne a także interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
EE1_U10	Absolwent potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla kierunku elektrotechnika.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
EE1_U11	Absolwent potrafi ocenić przydatność i adekwatność rozwiązań technicznych charakterystycznych dla kierunku elektrotechnika oraz wybrać i zastosować właściwe metody i narzędzia dla rozwiązania konkretnego zadania inżynierskiego.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
EE1_U12	Absolwent potrafi zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla kierunku elektrotechnika, używając właściwych metod, technik i narzędzi.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
EE1_U9	Absolwent potrafi analizować zasady działania złożonych urządzeń i systemów w obszarze elektrotechniki i ocenić ich funkcjonowanie i adekwatność dla rozwiązania problemu inżynierskiego.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
Kompetencje społeczne			
EE1_K01	Absolwent jest przygotowany do przeprowadzenia krytycznej analizy posiadanej wiedzy, ma świadomość posiadanych kompetencji i umie pozyskać informacje potrzebne do realizacji postawionych przed nim zadań.	P6U_K	I_P6S_KK
EE1_K02	Absolwent jest przygotowany do współpracy z mentorem dla osiągnięcia postawionych celów.	P6U_K	I_P6S_KK

EE1_K03	Absolwent jest przygotowany do współdziałania i pracy w grupie, przyjmowania w niej różnych ról, działając zawodowo na rzecz społeczeństwa.	P6U_K	I_P6S_KO
EE1_K04	Absolwent potrafi odpowiednio i w sposób odpowiedzialny określić priorytety służące realizacji postawionych zadań z uwzględnieniem interesu publicznego i społecznego.	P6U_K	I_P6S_KO I_P6S_KR
EE1_K05	Absolwent potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	P6U_K	I_P6S_KO
EE1_K06	Absolwent 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.	P6U_K	I_P6S_KO I_P6S_KR

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1101
Nazwa przedmiotu	Fizyka
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-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	30.00 h
Ćwiczenia	30.00 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	70	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	80	3.60
Razem	150	6.00

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	80
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>Zasady zachowania w fizyce:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Przedmiot i zadania fizyki - Zasady zachowania i symetrie w fizyce (tw. E. Noether) - Unifikacja oddziaływań w fizyce <p>Fizyczne podstawy mechaniki:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dynamika punktu materialnego - Nieinercjalne układy odniesienia - Bryła sztywne - Powszechna grawitacja <p>Teoria relatywistyczna i elementy kosmologii:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Szczególna teoria względności: kinematyka i dynamika - Powszechna grawitacja a ogólna teoria względności - Teoria Wielkiego Wybuchu <p>Ruch drgający i fale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Drgania harmoniczne - Ruch falowy <p>Elementy termodynamiki i fizyki statystycznej: Zasady termodynamiki</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funkcje stanu: pojęcie entropii - Rozkłady statystyczne
Ćwiczenia	<p>Zasady zachowania w fizyce:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Przedmiot i zadania fizyki - Zasady zachowania i symetrie w fizyce (tw. E. Noether) - Unifikacja oddziaływań w fizyce <p>Fizyczne podstawy mechaniki:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dynamika punktu materialnego - Nieinercjalne układy odniesienia - Bryła sztywne - Powszechna grawitacja <p>Teoria relatywistyczna i elementy kosmologii:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Szczególna teoria względności: kinematyka i dynamika - Powszechna grawitacja a ogólna teoria względności - Teoria Wielkiego Wybuchu <p>Ruch drgający i fale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Drgania harmoniczne - Ruch falowy <p>Elementy termodynamiki i fizyki statystycznej: Zasady termodynamiki</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funkcje stanu: pojęcie entropii - Rozkłady statystyczne

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Ma podstawową wiedzę z dziedzin: kinematyki, dynamiki, drgań, ruchu falowego, termodynamiki i fizyki statystycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W02
Kod efektu	W02
Opis	Ma podstawową wiedzę z fizyki relatywistycznej i kosmologii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W02
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Ma umiejętności samokształcenia się w zakresie fizyki klasycznej i relatywistycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1103
Nazwa przedmiotu	Graficzny zapis konstrukcji
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-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

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	15	0.60
Razem	50	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	15
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

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

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu rysunku technicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W02, EE1_W03, EE1_W04, EE1_W05
Kod efektu	W02
Opis	Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, wiedzę niezbędną do tworzenia dokumentacji technicznej wybranych obiektów przestrzennych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W03, EE1_W04, EE1_W05
Kod efektu	W03
Opis	Student ma podstawową wiedzę z zakresu wykorzystania narzędzi komputerowych z grupy CAD do inżynierskich prac projektowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W02, EE1_W04, EE1_W05
Kod efektu	W04
Opis	Student ma uporządkowaną wiedzę ogólną dotyczącą odwzorowań przestrzennych brył 3D na płaszczyźnie rysunku oraz modelowania w przestrzeni 3D
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W02, EE1_W03, EE1_W05

Część I

Kod efektu	W05
Opis	Student rozumie najważniejsze zagadnienia z geometrii wykreślnej takich jak: przekroje brył, przenikanie, transformacja, rzutowanie, doборы rzutów, widoki, przekroje, kłady, wyrwania, zasady wymiarowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W02, EE1_W03, EE1_W04

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi planować i przeprowadzać cały proces odwzorowania bryły przestrzennej na płaszczyznę tworzonej dokumentacji technicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U02, EE1_U03, EE1_U04, EE1_U05
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi wyszukać informacje w literaturze i normach branżowych dotyczącą tworzonej dokumentacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U03, EE1_U04, EE1_U05
Kod efektu	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	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U04, EE1_U05
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi sprawnie wykorzystać narzędzia komputerowe do zrealizowania rysunku wykonawczego w przestrzeni 2D z zastosowaniem poznanych zasad tworzenia dokumentacji technicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U03, EE1_U05
Kod efektu	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	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U03, EE1_U04

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student umie pracować w zespole i wspólnie konsultować modele rysunkowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K02, EE1_K03
Kod efektu	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	EE1_K01, EE1_K03
Kod efektu	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	EE1_K01, EE1_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1102
Nazwa przedmiotu	Matematyka 1
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-S1-ISP-1040
Liczba punktów ECTS	10

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

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

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	10	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	135	5.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	130	5.20
Razem	265	10.60 (10.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	120
Inne godziny kontaktowe	15
Razem	135

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	130
---	-----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia

Liczby zespolone: ciało liczb zespolonych, postać trygonometryczna, wykładnicza, wzór de Moivre'a, pierwiastki zespolone.

Wielomiany i funkcje wymierne. Rozkład funkcji wymiernych na ułamki proste w R i C .

Macierze: działania na macierzach, równania macierzowe, wyznaczniki, rząd macierzy.

Układy równań liniowych. Wzory Cramera. Twierdzenie Kroneckera – Capelliego.

Przestrzenie liniowe. Wektory liniowo niezależne, baza. Podprzestrzeń. Wymiar przestrzeni liniowej.

Liniowa geometria analityczna: prosta i płaszczyzna w przestrzeni euklidesowej.

Ciągi liczbowe. Granica ciągu.

Szeregi liczbowe. Kryteria zbieżności szeregów: kryterium d'Alemberta, Cauchy'ego, Leibniza.

Szeregi potęgowe, zbieżność szeregów potęgowych, promień i przedział zbieżności.

Granica i ciągłość funkcji.

Pochodne funkcji. Racunek pochodnych.

Zastosowania pochodnych do badania przebiegu zmienności funkcji

Funkcje cyklometryczne, funkcje hiperboliczne, funkcje odwrotne hiperboliczne.

Wzór Taylora, wzór Maclaurina, reguła de l'Hospitala.

Całka nieoznaczona, wzór na całkowanie przez części i podstawienie. Całkowanie funkcji wymiernych, całkowanie funkcji trygonometrycznych, całkowanie funkcji niewymiernych. Całka oznaczona. Twierdzenia podstawowe rachunku całkowego. Zastosowanie geometryczne i fizyczne całek oznaczonych.

Funkcje wielu zmiennych: ciągłość, różniczkowalność, pochodne cząstkowe, różniczka zupełna.

Ekstrema funkcji wielu zmiennych. Twierdzenie o funkcji uwikłanej.

Część I

Wykład	<p>Liczby zespolone: ciało liczb zespolonych, postać trygonometryczna, wykładnicza, wzór de Moivre'a, pierwiastki zespolone.</p> <p>Wielomiany i funkcje wymierne. Rozkład funkcji wymiernych na ułamki proste w R i C.</p> <p>Macierze: działania na macierzach, równania macierzowe, wyznaczniki, rząd macierzy.</p> <p>Układy równań liniowych. Wzory Cramera. Twierdzenie Kroneckera – Capelliego.</p> <p>Przestrzenie liniowe. Wektory liniowo niezależne, baza. Podprzestrzeń. Wymiar przestrzeni liniowej.</p> <p>Liniowa geometria analityczna: prosta i płaszczyzna w przestrzeni euklidesowej.</p> <p>Ciągi liczbowe. Granica ciągu.</p> <p>Szeregi liczbowe. Kryteria zbieżności szeregów: kryterium d'Alemberta, Cauchy'ego, Leibniza.</p> <p>Szeregi potęgowe, zbieżność szeregów potęgowych, promień i przedział zbieżności.</p> <p>Granica i ciągłość funkcji.</p> <p>Pochodne funkcji. Racunek pochodnych.</p> <p>Zastosowania pochodnych do badania przebiegu zmienności funkcji</p> <p>Funkcje cyklometryczne, funkcje hiperboliczne, funkcje odwrotne hiperboliczne.</p> <p>Wzór Taylora, wzór Maclaurina, reguła de l'Hospitala.</p> <p>Całka nieoznaczona, wzór na całkowanie przez części i podstawienie. Całkowanie funkcji wymiernych, całkowanie funkcji trygonometrycznych, całkowanie funkcji niewymiernych. Całka oznaczona. Twierdzenia podstawowe rachunku całkowego. Zastosowanie geometryczne i fizyczne całek oznaczonych.</p> <p>Funkcje wielu zmiennych: ciągłość, różniczkowalność, pochodne cząstkowe, różniczka zupełna.</p> <p>Ekstrema funkcji wielu zmiennych. Twierdzenie o funkcji uwikłanej.</p>
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	E1_W01a
Opis	zna podstawowe metody badania funkcji, jak również całkowania. Zna podstawowe twierdzenia i definicje z rachunku różniczkowego i całkowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01
Kod efektu	E1_W01b
Opis	zna podstawowe metody przekształcania wyrażeń algebraicznych, rozwiązywania równań liniowych, zadań z geometrii analitycznej liniowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01
Umiejętności	
Kod efektu	E1_U05
Opis	ma umiejętności samokształcenia się w zakresie matematyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U05
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	E1_K04
Opis	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1107
Nazwa przedmiotu	Materiałoznawstwo
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Elektrotechnika, I, D, PL - obowiązkowe s. 1
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-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	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	20	0.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	20

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"> 1. Podział materiałów ze względu na oddziaływanie z prądem elektrycznym. 2. Podstawowe cechy materiałów stosowane w elektrotechnice. 3. Materiały przewodowe i przewodzące. 4. Dielektryki gazowe oraz Izależność od prawa Paschena. 5. Cechy ropy naftowej i dielektryki ciekłe. 6. Dielektryki stałe - elastomery. 7. Dielektryki stałe twardo i termoplasty. 8. Żywice epoksydowe i poliestrowe. 9. Materiały ferromagnetyczne miękkie i twarde.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości i parametrów materiałów stosowanych w elektrotechnice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W04
Kod efektu	W02
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie zjawisk występujących w obwodach prądu elektrycznego i w polu elektromagnetycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W05

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Absolwent potrafi planować własne uczenie się i ma umiejętności samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U04

Kompetencje społeczne

Kod efektu	S01
Opis	Absolwent 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	EE1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1106
Nazwa przedmiotu	Wstęp do informatyki
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Elektrotechnika, I, D, PL - obowiązkowe s. 1
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-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

Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	70	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	7.60
Razem	125	10.00 (5.00)

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	55
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przechowywanie danych 2. Operowanie danymi 3. Budowa sprzętu komputerowego 4. Wprowadzenie do systemów operacyjnych 5. Sieć i Internet
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01

Część I

Opis	Student ma podstawową wiedzę obejmującą zagadnienia z zakresu podstaw informatyki, algorytmiki, sieci komputerowych, systemów operacyjnych oraz metod i bezpiecznych zasad przetwarzania informacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Kod efektu	W02
Opis	Student ma podstawową wiedzę na temat budowy i działania systemów komputerowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Kod efektu	W03
Opis	Student rozumie rolę systemów operacyjnych komputerów, wykonywane przez nie funkcje i sposoby ich realizacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Kod efektu	W04
Opis	Student wie, jak funkcjonują sieci komputerowe, zna sposoby ich realizacji oraz podstawowe narzędzia i usługi realizowane za ich pośrednictwem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Kod efektu	W05
Opis	Student zna podstawowe narzędzia i usługi informatyczne niezbędne w procesie studiowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi wykorzystać udostępniane przez uczelnię narzędzia i usługi informatyczne w procesie uczenia oraz realizacji postawionych przed nim zadań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U03, EE1_U12
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi w tym wybranymi algorytmami przetwarzania danych, wykorzystaniem sieci komputerowych, systemów operacyjnych oraz metod i bezpiecznych zasad przetwarzania informacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U12
Kod efektu	U03
Opis	Student 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 podstaw informatyki, algorytmiki, sieci komputerowych, systemów operacyjnych oraz metod i bezpiecznych zasad przetwarzania informacji, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08
Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi planować własne uczenie się, ma umiejętności samokształcenia.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U04
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Jest przygotowany do przeprowadzenia krytycznej analizy posiadanej wiedzy, ma świadomość posiadanych kompetencji i umie pozyskać informacje potrzebne do realizacji postawionych przed nim zadań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01
Kod efektu	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K02
Kod efektu	K03
Opis	Student potrafi odpowiednio i w sposób odpowiedzialny określić priorytety służące realizacji postawionych zadań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1108
Nazwa przedmiotu	Laboratorium elektrotechniki i pomiarów
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-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	
Laboratorium	45.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	55	2.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	75	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	20
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Zajęcia zostaną podzielone na 4 grupy tematyczne: Elektroenergetyka, Technika Wysokich Napięć, Elektronika Przemysłowa, Metrologia Elektryczna. W ramach grupy związanej z Elektroenergetyką zostaną przedstawione takie zagadnienia jak podstawowe układy zasilania elementów sieci nN, podstawy analizy i wykonywania rysunków (projektów) instalacji elektrycznych, podstawy działania i konstrukcji domowych sieci nN oraz rozdzielnic nN, podstawy działania urządzeń zabezpieczeniowych stosowanych w sieci nN, podstawy działania inteligentnych instalacji elektrycznych, podstawy działania i konstrukcji napowietrznych i kablowych instalacji nN oraz pomiary rozkładu widmowego promieniowania elektrycznych źródeł światła. W ramach grupy związanej z Techniką Wysokich Napięć oraz Kompatybilnością Elektromagnetyczną zostaną przedstawione takie zagadnienia jak diagnostyka kabli i urządzeń, pomiary instalacji elektrycznych, modelowanie i symulacje komputerowe, budowa urządzeń wysokonapięciowych, badanie odporności urządzeń na zaburzenia, badanie zaburzeń emitowanych przez urządzenia, ochrona przepięciowa i odgromowa obiektów i instalacji. projektowanie instalacji odgromowych i przepięciowych oraz pomiary rozkładu widmowego promieniowania elektrycznych źródeł światła. . W ramach grupy związanej z Elektronika Przemysłowa zostaną przedstawione takie zagadnienia jak: podstawowe elementy stosowane w elektronice i energoelektronice (dioda, tranzystor, rezystor, kondensator, dławik), podstawowe układy zasilania (prostownik jednopulsowy i dwupulsowy) oraz urządzenia energoelektroniczne współpracujące z magazynami energii elektrycznej i odnawialnymi źródłami energii, podstawowe elementy związane z automatyką przemysłową i napędem elektrycznym (programowalny sterownik przemysłowy, przemiennik częstotliwości, silnik).
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu Elektroenergetyki, Technika Wysokich Napięć, Elektroniki Przemysłowej i Metrologii Elektrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Kod efektu	W02
Opis	Student wie ogólnie na czym polega działanie urządzeń pomiarowych, urządzeń automatyki w tym automatyki elektroenergetycznej, aparatów elektrycznych, urządzeń mikroprocesorowych, modułów fotowoltaicznych, podstawowych elementów elektronicznych w tym źródeł światła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W04, EE1_W05, EE1_W06, EE1_W07
Kod efektu	W03
Opis	Student rozumie zasady działania podstawowych typów urządzeń pomiarowych wykorzystywanych w elektrotechnice oraz elektronice i elektroenergetyce, potrafi ogólnie omówić ich działanie oraz konstrukcję.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11
Kod efektu	W04

Część I

Opis	Student ma wiedzę na temat konstrukcji podstawowych typów urządzeń wykorzystywanych w Elektroenergetyce, Technice Wysokich Napięć, Elektronice Przemysłowej i Metrologii Elektrycznej oraz funkcji realizowanych przez te urządzenia. Orientuje się w programach do obsługi tych urządzeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W08, EE1_W10
Kod efektu	W05
Opis	Student zna ogólnie różnice między wybranymi typami urządzeń wykorzystywanych w Elektroenergetyce, Technice Wysokich Napięć, Elektronice Przemysłowej i Metrologii Elektrycznej. Potrafi wskazać rodzaje urządzeń wykorzystywane w wymienionych gałęziach Elektrotechniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student umie zidentyfikować typy urządzeń możliwe do zastosowania w określonych przypadkach. Orientuje się również w parametrach ich pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U10, EE1_U11
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi korzystając ze schematu blokowego systemu lub urządzenia omówić jego właściwości i zasadę działania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U10, EE1_U11
Kod efektu	U03
Opis	Student ogólnie orientuje się w układach połączeń pozwalających na poprawną współpracę urządzeń stosowanych w stanowiskach laboratoryjnych wykorzystywanych podczas ćwiczeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U10, EE1_U11
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi określić ogólne parametry działania określonych funkcji urządzeń stosowanych w stanowiskach laboratoryjnych wykorzystywanych podczas ćwiczeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U10, EE1_U11
Kod efektu	U05
Opis	Student identyfikuje narzędzia pozwalające na rozwiązanie postawionego problemu badawczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U10, EE1_U11

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03
Kod efektu	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01
Kod efektu	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K06

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	Elektrotechnika
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	EE000-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

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	
Kod efektu	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	EE1_W02, EE1_W03, EE1_W04, EE1_W05
Kod efektu	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	EE1_W01, EE1_W03, EE1_W04, EE1_W05
Kod efektu	W03
Opis	Student wie, jak zidentyfikować potrzeby rynku, analizować problemy klientów oraz generować pomysły na innowacyjne produkty lub usługi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W02, EE1_W04, EE1_W05
Kod efektu	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	EE1_W01, EE1_W02, EE1_W03, EE1_W05
Kod efektu	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	EE1_W01, EE1_W02, EE1_W03, EE1_W04
Umiejętności	
Kod efektu	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	EE1_U02, EE1_U03, EE1_U04, EE1_U05
Kod efektu	U02
Opis	Student umie zastosować narzędzia do zaprojektowania kompleksowego modelu biznesowego dla startupu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U03, EE1_U04, EE1_U05
Kod efektu	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	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U04, EE1_U05
Kod efektu	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	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U03, EE1_U05
Kod efektu	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	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U03, EE1_U04

Kompetencje społeczne

Kod efektu	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	EE1_K02, EE1_K03
Kod efektu	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	EE1_K01, EE1_K03
Kod efektu	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	EE1_K01, EE1_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-1DW1202E
Nazwa przedmiotu	Podstawy zarządzania (HES)
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-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	
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

Wykład	<ol style="list-style-type: none">1. Istota Organizacji i Zarządzania. Proces zarządzania. Podstawowe role i umiejętności menedżerów. Zakres zarządzania.2. Historyczne kierunki w teorii zarządzania. Rola teorii i historii w zarządzaniu. Współczesne problemy i wyzwania.3. Otoczenie organizacji i menedżerów. Otoczenie i środowisko wewnętrzne i zewnętrzne organizacji. Otoczenie a skuteczność organizacji.4. Etyka i społeczny kontekst zarządzania. Etyka indywidualne w organizacjach. Odpowiedzialność społeczna a organizacje. Kierowanie odpowiedzialnością społeczną.5. Globalny kontekst zarządzania. Przedsiębiorstwo międzynarodowe. Strategie wejścia na rynki zagraniczne. Strategie marketingowe przedsiębiorstwa międzynarodowego.6. Otoczenie kulturowe i wielokulturowe. Znaczenie kultury organizacji. Kierowanie różnorodnością i wielokulturowością w organizacjach.7. Zarządzanie strategią i planowanie strategiczne. Składniki strategii. Typy wariantów strategii. Wykorzystanie analizy SWOT do formułowania strategii.8. Podstawowe elementy organizowania. Projektowanie organizacji: stanowisk pracy, specjalizacja stanowisk pracy, grupowanie stanowisk pracy i tworzenie wydziałów. Ustalanie relacji podporządkowania.9. Zarządzanie zasobami ludzkimi. Strategiczne znaczenie zasobów ludzkich w organizacjach. Pozyskiwanie, doskonalenie, utrzymywanie zasobów ludzkich.10. Teorie motywacji, systemy motywacyjne. Znaczenie motywacji w miejscu pracy. Podejście do motywowania od strony treści i strony procesu.11. Przywództwo i władza w organizacji. Istota przywództwa. Przywództwo a zarządzanie. Władza a przywództwo. Zachowania przywódcze. Sytuacyjne podejścia do przywództwa.12. Komunikacja w zarządzaniu. Formy komunikowania się w organizacjach. Nieformalna komunikacja a organizacjach. Zarządzanie komunikowaniem się w organizacjach.13. Konflikty, patologie i reorganizacja. Istota konfliktu. Konflikty interpersonalne i międzygrupowe. Kierowanie konfliktem w organizacjach.14. Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie. Istota i znaczenie jakości. Zarządzanie wydajnością przez zarządzanie działalnością operacyjną. Technika a jakość.15. Organizacja ucząca się. Współczesne trendy zmian. Źródła i rodzaje wiedzy. Kapitalizacja wiedzy. Systemy zarządzania wiedzą. Bariery uczenia się. Organizacja ucząca się – cechy.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	E1_W12
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą: zarządzania, zarządzania jakością, zasad funkcjonowania gospodarki rynkowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W12
Kod efektu	E2_W12
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą: zarządzania, zarządzania jakością, zasad funkcjonowania gospodarki rynkowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W12

Część I

Kompetencje społeczne

Kod efektu	E1_K03
Opis	ma świadomość interakcji w grupie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03, EE1_K04
Kod efektu	E1_K04
Opis	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03, EE1_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-1DW1109E
Nazwa przedmiotu	Informacja naukowa i patentowa (HES)
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-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	
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

Wykład	<p>Informacja o bazach danych informacji naukowych. Ogólne informacje o zasobach informacyjnych. Rodzaje źródeł informacyjnych. Elektroniczne źródła informacji naukowej. Biblioteczne katalogi online. Katalogi centralne – polskie i światowe. Zasoby informacyjne w sieci Internet. Repozytoria uczelniane i inne zasoby Open Access. Bibliograficzne bazy danych o zasięgu ogólnopolskim- i światowym.</p> <p>Języki informacyjno-wyszukiwawcze: - indeks słów kluczowych, zasady tworzenia słownika. - uniwersalna Klasyfikacja Dziesiętna (UKD). Tablice i symbole UKD. - tezaurus – kontrolowany słownik dla jednej lub wielu dziedzin. - klasyfikacja dziedzinowa na przykładzie wybranych baz danych. - zasady tworzenia zapytań z zastosowaniem operatorów Bool'a. - podstawowe i zaawansowane wyszukiwanie w Google Scholar.</p> <p>Federacja Bibliotek Cyfrowych w Polsce. Kolekcje skryptów, podręczników i prac dyplomowych. Katalogi centralne w Polsce i na świecie - NUKAT, KaRo, OCLC, GBV - prezentacja katalogów i ich rola w lokalizowaniu źródeł. Przykładowe wyszukiwania i lokalizowanie źródeł.</p> <p>Katalogi biblioteczne a bibliografie i bibliograficzne bazy danych – podobieństwa i różnice. Bazy bibliograficzne o zasięgu lokalnym i ogólnopolskim. Światowe bibliograficzno-abstraktowe bazy danych. Prezentacja baz zgodnie z potrzebami grupy. Strategia wyszukiwania. Przykładowe wyszukiwania. Omówienie i ocena wyszukanych rezultatów. sposoby oceny wyszukanej informacji, badanie jakości i przydatności wyszukanej informacji, możliwości zapamiętania danych, tworzenie alertów, eksport danych do innych programów (np. RefWorks). lokalizowanie wyszukanych źródeł i dostęp do nich.</p> <p>Pełnotekstowe bazy danych: - e-czasopisma i e-książki (polska platforma książek elektronicznych , platformy wydawców zagranicznych) - inne dokumenty w wersji pełnotekstowej (normy, konferencje, raporty) - e-Źródła w BG PW</p> <p>Zasoby informacyjne w sieci Internet: - portale dziedzinowe - wyszukiwarki naukowe (Google Scholar) - zasoby Open Access</p> <p>7. Tworzenie własnej bazy bibliograficznej i zarządzanie danymi przy pomocy programu RefWorks Zagadnienia ochrony własności intelektualnej. Własność intelektualna – uwarunkowania prawne w zakresie prawa autorskiego (dlaczego należy stosować cytowania i przypisy?) Własność intelektualna – Prawo własności przemysłowej, w tym prawo patentowe. Informacja patentowa: - prezentacja baz patentowych (polskich, europejskich, światowych). - jak badać stan techniki? Waga i znaczenie literatury patentowej. - klasyfikacja patentowa Jak pisać pracę naukową? Charakterystyka opisu bibliograficznego Cytaty i przypisy – obowiązujące normy, prezentacja przykładów. Zasady sporządzania bibliografii</p>
--------	---

Część I

	załącznikowej. Możliwość importowania danych z RefWorks do własnej pracy naukowej
--	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	K1_W08
Opis	- Ma wiedzę na temat funkcji informacji, doboru źródeł informacji, a także technicznych sposobów gromadzenia, przechowywania i dystrybucji informacji oraz elementów multimedialnych. - Ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej, w tym prawa autorskiego. - Ma wiedzę w zakresie prawa własności przemysłowej, w tym prawa patentowego i informacji patentowej. - Ma wiedzę w zakresie informacji normalizacyjnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W12
Kod efektu	K1_W10
Opis	Ma wiedzę przydatną do korzystania z zasobów informacji naukowej i patentowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W12
Umiejętności	
Kod efektu	K1_U01
Opis	- Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, bazy danych oraz innych źródeł; potrafi je interpretować a także wyciągać wnioski i formułować opinie. - Potrafi pozyskiwać informacje z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej oraz nauk pokrewnych - z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku obcym. - Syntetyzuje pozyskane informacje i potrafi zastosować je do rozwiązywania złożonych problemów, w celu tworzenia nowych zagadnień, hipotez i rozwiązań. - Potrafi właściwie ocenić i wyselekcjonować pozyskane rezultaty wyszukiwania oraz zastosować je, zgodnie z regulacjami prawa autorskiego, w swojej własnej pracy naukowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U10
Kod efektu	K1_U10
Opis	- Wykorzystuje odpowiednie narzędzia, technologie i strategie w celu zorganizowania, integracji i prezentowania informacji. - Potrafi przeprowadzić badanie stanu techniki w zakresie literatury patentowej. Potrafi przygotować udokumentowane opracowanie oraz prezentację ustną dotyczące zagadnień z zakresu swojej dziedziny i specjalności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U10
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1_K01
Opis	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-1DW1102E
Nazwa przedmiotu	Prawo własności intelektualnej (HES)
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-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	
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

Wykład	<p>Wykład obejmuje przede wszystkim problematykę stricte prawną - m.in. kwestie dzieła, wynalazku, znaku towarowego, wzoru przemysłowego, gospodarczego znaczenia przedmiotów prawa własności intelektualnej oraz - co jest nowością w polskim systemie prawnym - ochrony informacji. Takie ukształtowanie programu zajęć jest konieczne ze względu na wzrastające gospodarcze znaczenie przedmiotów prawa własności intelektualnej, w tym w szczególności informacji. Problemy te pozostaną głównymi punktami zainteresowań w czasie prowadzonych wykładów. W trakcie zajęć zaakcentowano elementy cywilistyczne prawa własności intelektualnej, w tym problematykę prawa własności oraz innych praw rzeczowych, gospodarczego wykorzystania przedmiotów prawa własności intelektualnej. Zajęcia zawierają problematykę praw pracowniczych w prawie własności intelektualnej. Przedmiot zajęć obejmuje, oprócz problematyki ściśle cywilistycznej, również kwestie poziomu ochrony zapewnianej przedmiotom prawa własności intelektualnej na gruncie prawa międzynarodowego, ze szczególnym uwzględnieniem prawa Unii Europejskiej.</p> <p>Podział nauczanych treści na grupy tematyczne:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Podstawowe wiadomości z zakresu prawa. Interpretacja, analogia prawa. Źródła prawa.2. Przedmiot prawa własności intelektualnej. Wynalazek, dzieło, znak towarowy, informacja. Podstawowe założenia i zasady prawa własności intelektualnej.3. Pojęcie dzieła. Twórca. Współautorstwo dzieła.4. Prawa osobiste i majątkowe twórcy, jego obowiązki.5. Rozporządzanie prawem do dzieła. Obrót gospodarczy. Licencje. Własność i inne prawa rzeczowe do dzieła.6. Dozwolony użytek publiczny i prywatny.7. Odpowiedzialność cywilna za naruszenie praw do dzieła. Odpowiedzialność karna.8. Specyficzne elementy w prawie autorskim - programy komputerowe, Internet, bazy danych, wizerunek, prawa pokrewne.9. Ochrona prawa autorskiego na gruncie prawa międzynarodowego.10. Znak towarowy – procedura zgłoszeniowa. Prawa i obowiązki wynikające z udzielonego prawa ochronnego. Czas trwania prawa ochronnego. Oznaczenie geograficzne.11. Wynalazek, projekt racjonalizatorski. Rejestracja w Urzędzie Patentowym.12. Patent – prawa i obowiązki wynikające z patentu.13. Rozporządzanie przedmiotami prawa własności przemysłowej. Obrót gospodarczy. Licencje. Własność i inne prawa rzeczowe do wynalazku, znaku
--------	---

Część I

	<p>towarowego.</p> <p>14. Odpowiedzialność cywilna i karna za naruszenie prawa do znaku towarowego, wynalazku. Ochrona prawa do wynalazku, znaku towarowego na gruncie prawa międzynarodowego.</p> <p>15. Ochrona informacji - podstawowe założenia i zasady.</p> <p>16. Prawo własności intelektualnej w stosunkach pracowniczych, w instytucjach naukowych. Problematyka prac dyplomowych</p>
--	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	E1_W11
Opis	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia w działalności inżynierskiej uwarunkowań społecznych, ekonomicznych, prawnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11, EE1_W12, EE1_W13
Kod efektu	E1_W12
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą: zarządzania, zarządzania jakością
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11, EE1_W12, EE1_W13
Kod efektu	E1_W13
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą: prawa autorskiego, ochrony własności intelektualnej w tym przemysłowej, prawa patentowego, zasad i sposobów korzystania z zasobów informacji patentowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11, EE1_W12, EE1_W13
Kod efektu	E2_W13
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą: a) prawa autorskiego b) ochrony własności intelektualnej przemysłowej c) ochrony własności intelektualnej autorskiej d) prawa patentowego e) zasad i sposobów korzystania z zasobów informacji patentowej f) zarządzania zasobami własności intelektualnej g) podstaw prawnych realizacji inwestycji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11, EE1_W12, EE1_W13
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	E1_K02
Opis	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	EE1_K02
Kod efektu	E1_K07
Opis	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej w szczególności w zakresie nowych rozwiązań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1209
Nazwa przedmiotu	Matematyka 2
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-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	30.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	6	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	75	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	90	3.60
Razem	165	6.00

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	90
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia	<p>Wprowadzenie do równań różniczkowych zwyczajnych, równania różniczkowe o zmiennych rozdzielonych. Zagadnienie Cauchy'ego. Równanie różniczkowe liniowe rzędu pierwszego. Metoda uzmienniania stałej i metoda przewidywań. Równania liniowe rzędu drugiego. Wyznacznik Wrońskiego. Równania liniowe o stałych współczynnikach. Metoda przewidywań. 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. Residuum funkcji zespolonej. Transformata Laplace'a i jej podstawowe własności. Przekształcenie odwrotne Laplace'a, zastosowanie do rozwiązywania równań różniczkowych liniowych o stałych współczynnikach. Podstawy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.</p>
Wykład	<p>Wprowadzenie do równań różniczkowych zwyczajnych, równania różniczkowe o zmiennych rozdzielonych. Zagadnienie Cauchy'ego. Równanie różniczkowe liniowe rzędu pierwszego. Metoda uzmienniania stałej i metoda przewidywań. Równania liniowe rzędu drugiego. Wyznacznik Wrońskiego. Równania liniowe o stałych współczynnikach. Metoda przewidywań. 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. Residuum funkcji zespolonej. Transformata Laplace'a i jej podstawowe własności. Przekształcenie odwrotne Laplace'a, zastosowanie do rozwiązywania równań różniczkowych liniowych o stałych współczynnikach. Podstawy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	E1_W01
Opis	Zna podstawowe algorytmy rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych; zna podstawowe definicje i twierdzenia rachunku całkowego wielu zmiennych i teorii funkcji zespolonych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01
Kod efektu	E1_W01c
Opis	Zna podstawowe definicje i twierdzenia dotyczące metod probabilistycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01

Umiejętności

Część I

Kod efektu	E1_U05
Opis	Ma umiejętności samokształcenia się w zakresie matematyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U05

Kompetencje społeczne

Kod efektu	E1_K04
Opis	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1208
Nazwa przedmiotu	Podstawy mechaniki
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Elektrotechnika, I, D, PL - obowiązkowe s. 2
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-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	
Wykład	30.00 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	45	1.47
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	100	3.67 (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	1) Wprowadzenie – historia, zasady i pojęcia podstawowe 2) Podstawy rachunku wektorowego 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 4) Kinematyka - Zasadnicze pojęcia i określenia kinematyki - Kinematyka punktu - Podstawowe pojęcia ruchu ciała sztywnego - Ruch złożony - Ruch płaski - Ruch kulisty 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
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu mechaniki ogólnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W02
Kod efektu	W02
Opis	Student ma szczegółową wiedzę, jakie prawa i zasady mechaniki newtonowskiej mają zastosowanie w statyce, kinematyce i dynamice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W02
Kod efektu	W03
Opis	Student ma ogólną wiedzę o możliwościach wykorzystania obliczeń analitycznych (w szczególności dotyczących mechaniki) we współczesnej robotyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W02
Kod efektu	W04
Opis	Student ma szczegółową wiedzę jak rozpocząć proces budowy urządzeń elektromechanicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W02
Kod efektu	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	EE1_W01, EE1_W02

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U06
Kod efektu	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	EE1_U10, EE1_U9
Kod efektu	U03

Część I

Opis	Student potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić, zwłaszcza w powiązaniu z automatyką i robotyką, istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U10, EE1_U9
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi wykonać krytyczną analizę wytrzymałości konstrukcji mechanicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U10, EE1_U9
Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi sprawnie wykonywać obliczenia statyczne i dynamiczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08, EE1_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03
Kod efektu	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01
Kod efektu	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K04, EE1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1222
Nazwa przedmiotu	Programowanie
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-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
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	70	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	110	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	40
---	----

03. Treści kształcenia

Wykład	<p>Wprowadzenie do programowania i algorytmów: Omówienie podstawowych pojęć związanych z programowaniem i algorytmami. Różne sposoby opisów algorytmów. Przedstawienie różnych typów algorytmów i ich zastosowań. Definicja języków programowania i ich rola w tworzeniu oprogramowania. Przegląd różnych paradygmatów programowania, takich jak programowanie proceduralne, programowanie obiektowe, programowanie funkcyjne, programowanie logiczne. Klasyfikacja języków programowania na podstawie paradygmatów programowania. Tworzenia kodu wykonywalnego: Definicja kodu wykonywalnego i jego znaczenie w procesie tworzenia oprogramowania. Omówienie różnych etapów tworzenia kodu wykonywalnego, takich jak kompilacja, linkowanie i budowanie. Kompilacja kodu źródłowego: Wyjaśnienie procesu kompilacji, który polega na tłumaczeniu kodu źródłowego na kod maszynowy lub kod pośredni. Przedstawienie roli kompilatora i jego funkcji, takich jak analiza leksykalna, analiza składniowa, generowanie kodu pośredniego i optymalizacja. Linkowanie kodu: Omówienie roli linkerów w procesie tworzenia kodu wykonywalnego. Wyjaśnienie, jak linker łączy różne moduły programu w jedną spójną całość, rozwiązując odwołania do funkcji i zmiennych. Obsługa błędów i debugowanie: Omówienie roli kompilatora i linkerów w wykrywaniu i raportowaniu błędów w kodzie źródłowym. Wyjaśnienie procesu debugowania kodu wykonywalnego i narzędzi do debugowania, takich jak debugger, profiler, logi. Testowanie oprogramowania: Definicja testowania oprogramowania, jego znaczenie oraz cele w procesie tworzeniu wysokiej jakości oprogramowania. Etapy testowania oprogramowania: przedstawienie różnych etapów testowania oprogramowania, takich jak testy jednostkowe, testy integracyjne, testy systemowe i testy akceptacyjne oraz roli każdego etapu i zastosowanych technik testowych. Omówienie różnych technik testowych, takich jak testy czarnej skrzynki, testy białej skrzynki, testy regresji, testy obciążeniowe, testy wydajności itp. Język maszynowy i asembler: Definicja języka maszynowego i jego rola w komunikacji między procesorem, a komputerem. Struktury języka maszynowego, składni i sposobu reprezentacji instrukcji w postaci binarnej. Omówienie roli procesora w wykonywaniu instrukcji języka maszynowego oraz przedstawienie podstawowych typów instrukcji, takich jak instrukcje arytmetyczne, instrukcje skoku, instrukcje przypisania, itp. Definicja assemblera i jego związku z językiem maszynowym. Wyjaśnienie składni kodu assemblerowego i sposobu reprezentacji instrukcji za pomocą symbolicznych nazw i mnemoników, jak również podstawowych elementów kodu assemblerowego, takich jak rejestry, adresowanie pamięci, instrukcje skoku i podprogramy. Reprezentacja danych w systemach komputerowych: Definicja reprezentacji danych i jej znaczenie w kontekście systemów komputerowych. Systemy liczbowe: przedstawienie różnych systemów liczbowych używanych w systemach komputerowych, takich jak system dziesiętny, binarny, ósemkowy i szesnastkowy oraz omówienie konwersji między nimi. Reprezentacja liczb całkowitych i zmiennoprzecinkowych. Kodowanie znaków. Programowanie strukturalne w oparciu o język ANSI C: Wprowadzenie do języka C: definicja języka C, jego znaczenie w programowaniu komputerowym oraz cechy charakterystyczne, takie jak wydajność, przenośność i</p>
--------	--

elastyczność; struktura programu w języku C; zmienne i wyrażenia arytmetyczne; instrukcja for; stałe symboliczne; znakowe operacje wejścia - wyjścia; tablice, funkcje. Typy, operatory i wyrażenia: nazwy zmiennych; typy danych i ich rozmiar; stałe; operatory (arytmetyczne, relacyjne i logiczne, zwiększenia i zmniejszenia, bitowe, przypisania, warunkowe); konwersja typów. Sterowanie wykonywaniem programu: instrukcje i bloki; wyrażenia warunkowe (if-else, switch-case); pętle (for, while, do-while); break i continue; goto i etykiety. Funkcje i struktura programu: składnia funkcji; funkcje zwracające wartości niecałkowite; zmienne zewnętrzne; zasięg zmiennych; zmienne statyczne; zmienne rejestrowe; struktura blokowa; inicjowanie; rekurencja; preprocesor języka C. Wskaźniki i tablice: wskaźniki i adresy, wskaźniki i argumenty funkcji, wskaźniki i tablice, arytmetyka adresów, wskaźniki znakowe i funkcje, tablice wielowymiarowe, tablice wskaźników; wskaźniki do wskaźników, argumenty wywołania programu, wskaźniki do funkcji. Struktury: definicja struktur, struktury i funkcje, tablice struktur, wskaźniki do struktur, struktury odwołujące się do samych siebie, deklaracja typedef, unie, pola bitowe. Wejście i wyjście: standardowe wejście i wyjście, formatowane wyjście – printf, formatowane wejście – scanf, obsługa plików. Wprowadzenie do programowania obiektowego na przykładzie języka C#: Definicja programowania obiektowego i omówienie podstawowych pojęć programowania obiektowego, takich jak obiekt, klasa, dziedziczenie, polimorfizm i enkapsulacja. Podstawy języka C#: przedstawienie podstawowych składni języka C#, takich jak deklaracje zmiennych, instrukcje warunkowe, pętle i funkcje; wyjaśnienie różnicy między typami wartości a typami referencyjnymi w języku C#. Klasy i obiekty w języku C#: omówienie tworzenia klas i obiektów w języku C#, włączając deklarację, inicjalizację i dostęp do składowych klasy; przedstawienie konstruktorów i metod klas oraz zastosowania właściwości (properties) i pól (fields). Dziedziczenie i polimorfizm: wyjaśnienie dziedziczenia w języku C# i tworzenia hierarchii klas; omówienie polimorfizmu i możliwości przesłaniania (override) i przeciążania (overload) metod. Obsługa wyjątków: omówienie obsługi wyjątków w języku C# i możliwości przechwytywania i obsługi różnych rodzajów wyjątków; przedstawienie bloków try-catch-finally i zalecenia dotyczące prawidłowego zarządzania wyjątkami.

Wprowadzenie do programowania i algorytmów: Omówienie podstawowych pojęć związanych z programowaniem i algorytmami. Różne sposoby opisów algorytmów. Przedstawienie różnych typów algorytmów i ich zastosowań. Definicja języków programowania i ich rola w tworzeniu oprogramowania. Przegląd różnych paradygmatów programowania, takich jak programowanie proceduralne, programowanie obiektowe, programowanie funkcyjne, programowanie logiczne. Klasyfikacja języków programowania na podstawie paradygmatów programowania. Tworzenia kodu wykonywalnego: Definicja kodu wykonywalnego i jego znaczenie w procesie tworzenia oprogramowania. Omówienie różnych etapów tworzenia kodu wykonywalnego, takich jak kompilacja, linkowanie i budowanie. Kompilacja kodu źródłowego: Wyjaśnienie procesu kompilacji, który polega na tłumaczeniu kodu źródłowego na kod maszynowy lub kod pośredni. Przedstawienie roli kompilatora i jego funkcji, takich jak analiza leksykalna, analiza składniowa, generowanie kodu pośredniego i optymalizacja. Linkowanie kodu: Omówienie roli linkerów w procesie tworzenia kodu wykonywalnego. Wyjaśnienie, jak linker łączy różne moduły programu w jedną spójną całość, rozwiązując odwołania do funkcji i zmiennych. Obsługa błędów i debugowanie: Omówienie roli kompilatora i linkerów w wykrywaniu i raportowaniu błędów w kodzie źródłowym. Wyjaśnienie procesu debugowania kodu wykonywalnego i narzędzi do debugowania, takich jak debugger, profiler, logi. Testowanie oprogramowania: Definicja testowania oprogramowania, jego znaczenie oraz cele w procesie tworzeniu wysokiej jakości oprogramowania. Etapy testowania oprogramowania: przedstawienie różnych etapów testowania oprogramowania, takich jak testy jednostkowe, testy integracyjne, testy systemowe i testy akceptacyjne oraz roli każdego etapu i zastosowanych technik testowych. Omówienie różnych technik testowych, takich jak testy czarnej skrzynki, testy białej skrzynki, testy regresji, testy obciążeniowe, testy wydajności itp. Język maszynowy i asembler: Definicja języka maszynowego i jego rola w komunikacji między procesorem, a komputerem. Struktury języka maszynowego, składni i sposobu reprezentacji instrukcji w postaci binarnej. Omówienie roli procesora w wykonywaniu instrukcji języka maszynowego oraz przedstawienie podstawowych typów instrukcji, takich jak instrukcje arytmetyczne, instrukcje skoku, instrukcje przypisania, itp. Definicja assemblera i jego związku z językiem maszynowym. Wyjaśnienie składni kodu assemblerowego i sposobu reprezentacji instrukcji za pomocą symbolicznych nazw i mnemoników, jak również podstawowych elementów kodu assemblerowego, takich jak rejestry, adresowanie pamięci, instrukcje skoku i podprogramy. Reprezentacja danych w systemach komputerowych: Definicja reprezentacji danych i jej znaczenie w kontekście systemów komputerowych. Systemy liczbowe: przedstawienie różnych systemów liczbowych używanych w systemach komputerowych, takich jak system dziesiętny, binarny, ósemkowy i szesnastkowy oraz omówienie konwersji między nimi. Reprezentacja liczb całkowitych i zmiennoprzecinkowych. Kodowanie znaków. Programowanie strukturalne w oparciu o język ANSI C: Wprowadzenie do języka C: definicja języka C, jego znaczenie w programowaniu komputerowym oraz cechy charakterystyczne, takie jak wydajność, przenośność i

Część I

	<p>elastyczność; struktura programu w języku C; zmienne i wyrażenia arytmetyczne; instrukcja for; stałe symboliczne; znakowe operacje wejścia - wyjścia; tablice, funkcje. Typy, operatory i wyrażenia: nazwy zmiennych; typy danych i ich rozmiar; stałe; operatory (arytmetyczne, relacyjne i logiczne, zwiększenia i zmniejszenia, bitowe, przypisania, warunkowe); konwersja typów. Sterowanie wykonywaniem programu: instrukcje i bloki; wyrażenia warunkowe (if-else, switch-case); pętle (for, while, do-while); break i continue; goto i etykiety. Funkcje i struktura programu: składnia funkcji; funkcje zwracające wartości niecałkowite; zmienne zewnętrzne; zasięg zmiennych; zmienne statyczne; zmienne rejestrowe; struktura blokowa; inicjowanie; rekurencja; preprocesor języka C. Wskaźniki i tablice: wskaźniki i adresy, wskaźniki i argumenty funkcji, wskaźniki i tablice, arytmetyka adresów, wskaźniki znakowe i funkcje, tablice wielowymiarowe, tablice wskaźników; wskaźniki do wskaźników, argumenty wywołania programu, wskaźniki do funkcji. Struktury: definicja struktur, struktury i funkcje, tablice struktur, wskaźniki do struktur, struktury odwołujące się do samych siebie, deklaracja typedef, unie, pola bitowe. Wejście i wyjście: standardowe wejście i wyjście, formatowane wyjście – printf, formatowane wejście – scanf, obsługa plików. Wprowadzenie do programowania obiektowego na przykładzie języka C#: Definicja programowania obiektowego i omówienie podstawowych pojęć programowania obiektowego, takich jak obiekt, klasa, dziedziczenie, polimorfizm i enkapsulacja. Podstawy języka C#: przedstawienie podstawowych składni języka C#, takich jak deklaracje zmiennych, instrukcje warunkowe, pętle i funkcje; wyjaśnienie różnicy między typami wartości a typami referencyjnymi w języku C#. Klasy i obiekty w języku C#: omówienie tworzenia klas i obiektów w języku C#, włączając deklarację, inicjalizację i dostęp do składowych klasy; przedstawienie konstruktorów i metod klas oraz zastosowania właściwości (properties) i pól (fields). Dziedziczenie i polimorfizm: wyjaśnienie dziedziczenia w języku C# i tworzenia hierarchii klas; omówienie polimorfizmu i możliwości przesłaniania (override) i przeciążania (overload) metod. Obsługa wyjątków: omówienie obsługi wyjątków w języku C# i możliwości przechwytywania i obsługi różnych rodzajów wyjątków; przedstawienie bloków try-catch-finally i zalecenia dotyczące prawidłowego zarządzania wyjątkami.</p>
--	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student zna podstawowe pojęcia związane z algorytmami oraz programowaniem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Kod efektu	W02
Opis	Student wie jak projektuje się i programuje aplikacje konsolowe i okienkowe,
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Kod efektu	W03
Opis	Student rozumie do czego służy testowanie w procesie tworzenia oprogramowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W04

Część I	
Kod efektu	W04
Opis	Student rozumie jakie są podobieństwa i różnice pomiędzy programowaniem strukturalnym i obiektowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Kod efektu	W05
Opis	Student rozumie jakie są podobieństwa i różnice pomiędzy programowaniem strukturalnym i obiektowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi zaplanować, wykonać, udokumentować, uruchomić oraz przetestować proste programy w języku ANSI C.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U03, EE1_U12
Kod efektu	U02
Opis	Student w oparciu o szczegółową instrukcję potrafi przygotować program w języku C# zarówno konsolowy, jak i okienkowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U12
Kod efektu	U03
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 programowania, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi posługiwać się środowiskiem programistycznym do dokumentacji, uruchomienia i testowania oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U12
Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi planować własne uczenie się, ma umiejętności samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U04
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	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	EE1_K01
Kod efektu	S02
Opis	Student jest przygotowany do współpracy z mentorem dla osiągnięcia postawionych celów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K02
Kod efektu	S03
Opis	Student potrafi odpowiednio i w sposób odpowiedzialny określić priorytety służące realizacji postawionych zadań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1202
Nazwa przedmiotu	Teoria obwodów 1
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-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	30.00 h
Ćwiczenia	30.00 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	70	2.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	90	3.60
Razem	160	6.40 (6.00)

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	90
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>Podstawowe pojęcia i oznaczenia stosowane w teorii obwodów. Obwody liniowe skupione i stacjonarne (2h). Rozwiązywanie liniowych obwodów prądu stałego: pojęcia rezystancji i konduktancji, zastosowanie praw Oma i Kirchhoffa (2h). Metoda prądów oczkowych (2h). Metoda potencjałów węzłowych (2h). Przekształcenie rzeczywistych źródeł prądowych i napięciowych. Rezystancja wewnętrzna wymuszenia. Dopasowanie odbiornika do źródła. Moc w obwodach stałoprądowych (2h). Twierdzenie Thevenina (2h). Twierdzenie Nortona, równoważność obwodów (2h). Sygnały elektryczne, klasyfikacja ich znaczenie w analizie obwodów. Definicja wartości średniej oraz skutecznej (2h). Pojęcia: reaktancji, impedancji, susceptancji i admitancji. Przyrządy pomiarowe: amperomierz, woltomierz, watomierz (2h). Reprezentacja symboliczna przebiegu sinusoidalnego w postaci liczb zespolonych. Wykresy wektorowe. Moce w obwodach przy wymuszeniu sinusoidalnym (2h). Zjawisko rezonansu szeregowego i równoległego: częstotliwość rezonansowa, dobroć oraz rozstrojenie (2h). Metoda superpozycji (1h). Obwody liniowe przy wymuszeniach harmonicznym. Rozkład Fouriera. Moc odkształcenia (3h). Wprowadzenie do obwodów trójfazowych. Topologie połączeń (2h). Wykresy wektorowe w obwodach trójfazowych. Analiza zależności między wartościami fazowymi i liniowymi. Moce w obwodach trójfazowych (2h).</p>
Ćwiczenia	<p>Obliczanie rezystancji zastępczej i wejściowej obwodów. Transfiguracja gwiazda – trójkąt (2h). Rozwiązywanie liniowych obwodów prądu stałego przy zastosowaniu praw Kirchhoffa (2h). Rozwiązywanie obwodów metodą prądów oczkowych (2h). Rozwiązywanie obwodów metodą potencjałów węzłowych (2h). Rozwiązywanie obwodów metodą Thevenina (2h). Rozwiązywanie obwodów metodą Nortona, równoważność obwodów (2h). Kolokwium weryfikujące wiedzę ze zrealizowanego materiału ćwiczeniowego (2h). Matematyczne podstawy opisu obwodów przy wymuszeniach sinusoidalnym. Liczby zespolone (2h). Analiza obwodów przy wymuszeniu sinusoidalnym. Obliczanie wskazań przyrządów (2h). Metody konstrukcji wykresów wektorowych (2h). Obliczanie obwodów w stanie rezonansu szeregowego i równoległego. Charakterystyki częstotliwościowe prądów i napięć (2h). Rozwiązywanie obwodów metodą superpozycji (1h). Rozwiązywanie obwodów przy wymuszeniach harmonicznym, rozkład Fouriera. Obliczenia wskazania przyrządów dla wymuszeń odkształconych (3h). Analiza obwodów trójfazowych z uwzględnieniem różnych topologii połączeń (2h). Konstrukcja wykresów wektorowych w obwodach trójfazowych. Obliczanie mocy w obwodach trójfazowych (2h). Kolokwium weryfikujące wiedzę ze zrealizowanego materiału ćwiczeniowego (2h).</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W03
Opis	<p>Absolwent ma podstawową wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia związane z dyscypliną naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika, w tym w szczególności w zakresie: automatyki, elektroniki, narzędzi informatycznych i metod komputerowych w działalności inżynierskiej, a także zna trendy rozwojowe w dyscyplinie naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika</p>

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W05
Kod efektu	EE1_W05
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie zjawisk występujących w obwodach prądu elektrycznego i w polu elektromagnetycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W05

Umiejętności

Kod efektu	EE1_U04
Opis	Absolwent potrafi planować własne uczenie się i ma umiejętności samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U04, EE1_U10, EE1_U9
Kod efektu	EE1_U09
Opis	Absolwent potrafi analizować zasady działania złożonych urządzeń i systemów w obszarze elektrotechniki i ocenić ich funkcjonowanie i adekwatność dla rozwiązania problemu inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U04, EE1_U10, EE1_U9
Kod efektu	EE1_U10
Opis	Absolwent potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla kierunku elektrotechnika.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U04, EE1_U10, EE1_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EE1_K01
Opis	Absolwent 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	EE1_K01, EE1_K02, EE1_K03
Kod efektu	EE1_K02
Opis	Absolwent jest przygotowany do współpracy z mentorem dla osiągnięcia postawionych celów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K02, EE1_K03
Kod efektu	EE1_K03
Opis	Absolwent jest przygotowany do współdziałania i pracy w grupie, przyjmowania w niej różnych ról, działając zawodowo na rzecz społeczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K02, EE1_K03

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	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-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"> 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. Kulturystyka - zajęcia obejmują ćwiczenia na siłowni oraz szkolenie z zakresu sterowania treningiem w kulturyście. 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	
Kod efektu	U1
Opis	Ma umiejętność planowania rozwoju swoich kompetencji zawodowych i osobistych oraz uczenia się przez całe życie.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	KS1
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i jej doskonalenia z wykorzystaniem różnych źródeł informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1214
Nazwa przedmiotu	Metrologia
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Elektrotechnika, I, D, PL - obowiązkowe s. 2
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-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	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 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	70	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	90	3.60
Razem	160	6.00

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	90
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	1) Podstawy teorii pomiaru (uzupełnienie tematów z I semestru), w tym: metody pomiaru, źródła i rodzaje błędów pomiarowych, ocena błędu instrumentalnego i niepewności pomiaru, ocena wiarygodności i użyteczności wyników. 2) Kondycjonowanie sygnałów pomiarowych. Analogowe przetworniki pomiarowe. Przetworniki pomiarowe: analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe (ADC i DAC). Wprowadzenie do analizy widmowej sygnałów i cyfrowego przetwarzania sygnałów pomiarowych (DSP). 3) Metody pomiaru rezystancji przy prądzie stałym (DC). Metody pomiaru parametrów impedancji przy prądzie przemiennym (AC). Pomiary wybranych parametrów urządzeń elektronicznych. Pomiary mocy elektrycznej w układach jednofazowych i trójfazowych. Liczniki energii elektrycznej. Pomiary wielkości magnetycznych. 4) Wprowadzenie do zagadnień metrologii wielkości nieelektrycznych. Przedstawienie metod pomiarowych i przyrządów (w tym czujników) związanych z pomiarem podstawowych wielkości nieelektrycznych: temperatury, ciśnienia, odległości, przemieszczenia i masy.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Student ma wiedzę związaną z istotą danej metody pomiarowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Kod efektu	W02
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą zakresu stosowalności danej metody pomiarowej przy pomiarach wybranych wielkości fizycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Kod efektu	W03
Opis	Student ma wiedzę na temat doboru elementów i parametrów dedykowanego układu przy pomiarach wybranych wielkości fizycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W02, EE1_W03
Kod efektu	W04
Opis	Student rozumie istotę działania przyrządów i układów wykorzystywanych do pomiarów określonych wielkości fizycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W02, EE1_W11
Kod efektu	W05
Opis	Student wie jak przeprowadzić analizę wyników, w tym ocenę dokładności metody pomiarowej i niepewności wyników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł na temat pomiaru wybranych wielkości fizycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi dobrać nastawy zasilania i elementów regulacyjnych w danym układzie pomiarowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U06, EE1_U07, EE1_U11

Część I

Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi dokonywać prawidłowo pomiarów - zgodnie z instrukcją i zasadami bezpieczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U06, EE1_U07, EE1_U11
Kod efektu	U04
Opis	Student jest w stanie dokonać samodzielnej oceny i analizy uzyskanych wyników - pod kątem wyznaczenia wielkości mierzonej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U11
Kod efektu	U05
Opis	Student jest w stanie dokonać samodzielnej analizy błędów pomiarowych, niepewności wyników, wraz z zakresem stosowalności danej metody pomiarowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U06, EE1_U08, EE1_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student umie pracować zespołowo, zwłaszcza przy ustalaniu swoich ról przy wykonywaniu i opracowywaniu ćwiczeń laboratoryjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03
Kod efektu	K02
Opis	Student umie łączyć informacje z różnych obszarów wiedzy, a przy tym merytorycznie argumentować swoje stanowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01
Kod efektu	K03
Opis	Student rozumie znacznie pomiarów jako kognitywnego procesu poznawczego – także wobec aktywności o charakterze technicznym i nietechnicznym poza studiami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-MSP-2DE1207
Nazwa przedmiotu	Metody sztucznej inteligencji
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-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	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	40	1.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	60	2.40 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>Rola sztucznej inteligencji we współczesnym świecie. Perspektywy rozwoju oraz ograniczenia sztucznej inteligencji. Zakres zastosowań sztucznej inteligencji w różnych dziedzinach życia. Zagrożenia ze strony sztucznej inteligencji. Inteligencja naturalna a sztuczna inteligencja. Dylematy moralne. Aspekty prawne. (2 h) Wprowadzenie do metod sztucznej inteligencji. Ewolucja metod sztucznej inteligencji – rys historyczny. Ogólny podział metod sztucznej inteligencji. Narzędzia informatyczne stosowane do budowy systemów sztucznej inteligencji. (2 h) Wprowadzenie do systemów ekspertowych. Zakres zastosowań w elektrotechnice. (2 h) Wprowadzenie do inteligencji stadnej (m.in.: algorytmy pszczele, algorytmy mrówkowe, algorytm harmonii, algorytm bakteryjny, algorytm optymalizacji rojem cząstek). Zakres zastosowań w elektrotechnice. Demonstracje programów prezentujących działanie inteligencji stadnej. (6 h) Wprowadzenie do algorytmów ewolucyjnych. Zakres zastosowań w elektrotechnice. Demonstracje programów prezentujących działanie algorytmów ewolucyjnych. (2 h) Wprowadzenie do sztucznych sieci neuronowych. Podział sztucznych sieci neuronowych z uwagi na sposób uczenia. Omówienie wybranych modeli sztucznych sieci neuronowych wraz z zakresem zastosowań w elektrotechnice. Demonstracje programów prezentujących działanie SSN w problemach regresyjnych oraz klasyfikacyjnych. Modele zespołowe oraz modele hybrydowe SNN. (6 h) Wprowadzenie do technik uczenia maszynowego. Omówienie wybranych technik uczenia maszynowego (m.in.: drzewa decyzyjne, metoda k – najbliższych sąsiadów, regresja liniowa wieloraka). Zakres zastosowań w elektrotechnice. Demonstracje programów prezentujących działanie technik ML w problemach regresyjnych oraz klasyfikacyjnych. (6 h) Wprowadzenie do teorii gier. Zakres zastosowań w elektrotechnice. Demonstracje programów do rozwiązywania problemów z zakresu teorii gier. (2 h)</p>
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W03
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia związane z dyscypliną naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika, w tym w szczególności w zakresie zagadnień dotyczących metod sztucznej inteligencji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U01
Opis	Absolwent potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł literaturowych dotyczących metod sztucznej inteligencji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U11
Kod efektu	EE1_U11
Opis	Absolwent potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla metod sztucznej inteligencji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U11
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	EE1_K01

Część I

Opis	Absolwent jest przygotowany do przeprowadzenia krytycznej analizy posiadanej wiedzy z zakresu sztucznej inteligencji, ma świadomość posiadanych kompetencji i umie pozyskać informacje potrzebne do realizacji postawionych przed nim zadań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K04
Kod efektu	EE1_K04
Opis	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania w zakresie projektowania i strojenia modeli sztucznej inteligencji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K04

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	Elektrotechnika
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	EE000-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	
Kod efektu	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	EE1_W02, EE1_W03, EE1_W04, EE1_W05
Kod efektu	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	EE1_W01, EE1_W03, EE1_W04, EE1_W05
Kod efektu	W03
Opis	Student wie, jak zidentyfikować potrzeby rynku, analizować problemy klientów oraz generować pomysły na innowacyjne produkty lub usługi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W02, EE1_W04, EE1_W05
Kod efektu	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	EE1_W01, EE1_W02, EE1_W03, EE1_W05
Kod efektu	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	EE1_W01, EE1_W02, EE1_W03, EE1_W04

Umiejętności

Kod efektu	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	EE1_U02, EE1_U03, EE1_U04, EE1_U05
Kod efektu	U02
Opis	Student umie zastosować narzędzia do zaprojektowania kompleksowego modelu biznesowego dla startupu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U03, EE1_U04, EE1_U05
Kod efektu	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	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U04, EE1_U05
Kod efektu	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	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U03, EE1_U05
Kod efektu	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	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U03, EE1_U04

Kompetencje społeczne

Kod efektu	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	EE1_K02, EE1_K03
Kod efektu	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	EE1_K01, EE1_K03
Kod efektu	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	EE1_K01, EE1_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-1DW1202E
Nazwa przedmiotu	Podstawy zarządzania (HES)
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-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	
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

Wykład	<p>1. Istota Organizacji i Zarządzania. Proces zarządzania. Podstawowe role i umiejętności menedżerów. Zakres zarządzania.</p> <p>2. Historyczne kierunki w teorii zarządzania. Rola teorii i historii w zarządzaniu. Współczesne problemy i wyzwania.</p> <p>3. Otoczenie organizacji i menedżerów. Otoczenie i środowisko wewnętrzne i zewnętrzne organizacji. Otoczenie a skuteczność organizacji.</p> <p>4. Etyka i społeczny kontekst zarządzania. Etyka indywidualne w organizacjach. Odpowiedzialność społeczna a organizacje. Kierowanie odpowiedzialnością społeczną.</p> <p>5. Globalny kontekst zarządzania. Przedsiębiorstwo międzynarodowe. Strategie wejścia na rynki zagraniczne. Strategie marketingowe przedsiębiorstwa międzynarodowego.</p> <p>6. Otoczenie kulturowe i wielokulturowe. Znaczenie kultury organizacji. Kierowanie różnorodnością i wielokulturowością w organizacjach.</p> <p>7. Zarządzanie strategią i planowanie strategiczne. Składniki strategii. Typy wariantów strategii. Wykorzystanie analizy SWOT do formułowania strategii.</p> <p>8. Podstawowe elementy organizowania. Projektowanie organizacji: stanowisk pracy, specjalizacja stanowisk pracy, grupowanie stanowisk pracy i tworzenie wydziałów. Ustalanie relacji podporządkowania.</p> <p>9. Zarządzanie zasobami ludzkimi. Strategiczne znaczenie zasobów ludzkich w organizacjach. Pozyskiwanie, doskonalenie, utrzymywanie zasobów ludzkich.</p> <p>10. Teorie motywacji, systemy motywacyjne. Znaczenie motywacji w miejscu pracy. Podejście do motywowania od strony treści i strony procesu.</p> <p>11. Przywództwo i władza w organizacji. Istota przywództwa. Przywództwo a zarządzanie. Władza a przywództwo. Zachowania przywódcze. Sytuacyjne podejścia do przywództwa.</p> <p>12. Komunikacja w zarządzaniu. Formy komunikowania się w organizacjach. Nieformalna komunikacja a organizacjach. Zarządzanie komunikowaniem się w organizacjach.</p> <p>13. Konflikty, patologie i reorganizacja. Istota konfliktu. Konflikty interpersonalne i międzygrupowe. Kierowanie konfliktem w organizacjach.</p> <p>14. Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie. Istota i znaczenie jakości. Zarządzanie wydajnością przez zarządzanie działalnością operacyjną. Technika a jakość.</p> <p>15. Organizacja ucząca się. Współczesne trendy zmian. Źródła i rodzaje wiedzy. Kapitalizacja wiedzy. Systemy zarządzania wiedzą. Bariery uczenia się. Organizacja ucząca się – cechy.</p>
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	E1_W12
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą: zarządzania, zarządzania jakością, zasad funkcjonowania gospodarki rynkowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W12
Kod efektu	E2_W12
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą: zarządzania, zarządzania jakością, zasad funkcjonowania gospodarki rynkowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W12

Część I

Kompetencje społeczne

Kod efektu	E1_K03
Opis	ma świadomość interakcji w grupie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03, EE1_K04
Kod efektu	E1_K04
Opis	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03, EE1_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-1DW1109E
Nazwa przedmiotu	Informacja naukowa i patentowa (HES)
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-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	
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

Wykład	<p>Informacja o bazach danych informacji naukowych. Ogólne informacje o zasobach informacyjnych. Rodzaje źródeł informacyjnych. Elektroniczne źródła informacji naukowej. Biblioteczne katalogi online. Katalogi centralne – polskie i światowe. Zasoby informacyjne w sieci Internet. Repozytoria uczelniane i inne zasoby Open Access. Bibliograficzne bazy danych o zasięgu ogólnopolskim- i światowym.</p> <p>Języki informacyjno-wyszukiwawcze: - indeks słów kluczowych, zasady tworzenia słownika. - uniwersalna Klasyfikacja Dziesiętna (UKD). Tablice i symbole UKD. - tezaurus – kontrolowany słownik dla jednej lub wielu dziedzin. - klasyfikacja dziedzinowa na przykładzie wybranych baz danych. - zasady tworzenia zapytań z zastosowaniem operatorów Bool'a. - podstawowe i zaawansowane wyszukiwanie w Google Scholar.</p> <p>Federacja Bibliotek Cyfrowych w Polsce. Kolekcje skryptów, podręczników i prac dyplomowych. Katalogi centralne w Polsce i na świecie - NUKAT, KaRo, OCLC, GBV - prezentacja katalogów i ich rola w lokalizowaniu źródeł. Przykładowe wyszukiwania i lokalizowanie źródeł.</p> <p>Katalogi biblioteczne a bibliografie i bibliograficzne bazy danych – podobieństwa i różnice. Bazy bibliograficzne o zasięgu lokalnym i ogólnopolskim. Światowe bibliograficzno-abstraktowe bazy danych. Prezentacja baz zgodnie z potrzebami grupy. Strategia wyszukiwania. Przykładowe wyszukiwania. Omówienie i ocena wyszukanych rezultatów. sposoby oceny wyszukanej informacji, badanie jakości i przydatności wyszukanej informacji, możliwości zapamiętania danych, tworzenie alertów, eksport danych do innych programów (np. RefWorks). lokalizowanie wyszukanych źródeł i dostęp do nich.</p> <p>Pełnotekstowe bazy danych: - e-czasopisma i e-książki (polska platforma książek elektronicznych , platformy wydawców zagranicznych) - inne dokumenty w wersji pełnotekstowej (normy, konferencje, raporty) - e-Źródła w BG PW</p> <p>Zasoby informacyjne w sieci Internet: - portale dziedzinowe - wyszukiwarki naukowe (Google Scholar) - zasoby Open Access</p> <p>7. Tworzenie własnej bazy bibliograficznej i zarządzanie danymi przy pomocy programu RefWorks Zagadnienia ochrony własności intelektualnej. Własność intelektualna – uwarunkowania prawne w zakresie prawa autorskiego (dlaczego należy stosować cytowania i przypisy?) Własność intelektualna – Prawo własności przemysłowej, w tym prawo patentowe. Informacja patentowa: - prezentacja baz patentowych (polskich, europejskich, światowych). - jak badać stan techniki? Waga i znaczenie literatury patentowej. - klasyfikacja patentowa Jak pisać pracę naukową? Charakterystyka opisu bibliograficznego Cytaty i przypisy – obowiązujące normy, prezentacja przykładów. Zasady sporządzania bibliografii</p>
--------	---

Część I

	załącznikowej. Możliwość importowania danych z RefWorks do własnej pracy naukowej
--	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	K1_W08
Opis	- Ma wiedzę na temat funkcji informacji, doboru źródeł informacji, a także technicznych sposobów gromadzenia, przechowywania i dystrybucji informacji oraz elementów multimedialnych. - Ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej, w tym prawa autorskiego. - Ma wiedzę w zakresie prawa własności przemysłowej, w tym prawa patentowego i informacji patentowej. - Ma wiedzę w zakresie informacji normalizacyjnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W12
Kod efektu	K1_W10
Opis	Ma wiedzę przydatną do korzystania z zasobów informacji naukowej i patentowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W12
Umiejętności	
Kod efektu	K1_U01
Opis	- Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, bazy danych oraz innych źródeł; potrafi je interpretować a także wyciągać wnioski i formułować opinie. - Potrafi pozyskiwać informacje z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej oraz nauk pokrewnych - z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku obcym. - Syntetyzuje pozyskane informacje i potrafi zastosować je do rozwiązywania złożonych problemów, w celu tworzenia nowych zagadnień, hipotez i rozwiązań. - Potrafi właściwie ocenić i wyselekcjonować pozyskane rezultaty wyszukiwania oraz zastosować je, zgodnie z regulacjami prawa autorskiego, w swojej własnej pracy naukowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U10
Kod efektu	K1_U10
Opis	- Wykorzystuje odpowiednie narzędzia, technologie i strategie w celu zorganizowania, integracji i prezentowania informacji. - Potrafi przeprowadzić badanie stanu techniki w zakresie literatury patentowej. Potrafi przygotować udokumentowane opracowanie oraz prezentację ustną dotyczące zagadnień z zakresu swojej dziedziny i specjalności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U10
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1_K01
Opis	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-1DW1102E
Nazwa przedmiotu	Prawo własności intelektualnej (HES)
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-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	
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

Wykład	<p>Wykład obejmuje przede wszystkim problematykę stricte prawną - m.in. kwestie dzieła, wynalazku, znaku towarowego, wzoru przemysłowego, gospodarczego znaczenia przedmiotów prawa własności intelektualnej oraz - co jest nowością w polskim systemie prawnym - ochrony informacji. Takie ukształtowanie programu zajęć jest konieczne ze względu na wzrastające gospodarcze znaczenie przedmiotów prawa własności intelektualnej, w tym w szczególności informacji. Problemy te pozostaną głównymi punktami zainteresowań w czasie prowadzonych wykładów. W trakcie zajęć zaakcentowano elementy cywilistyczne prawa własności intelektualnej, w tym problematykę prawa własności oraz innych praw rzeczowych, gospodarczego wykorzystania przedmiotów prawa własności intelektualnej. Zajęcia zawierają problematykę praw pracowniczych w prawie własności intelektualnej. Przedmiot zajęć obejmuje, oprócz problematyki ściśle cywilistycznej, również kwestie poziomu ochrony zapewnianej przedmiotom prawa własności intelektualnej na gruncie prawa międzynarodowego, ze szczególnym uwzględnieniem prawa Unii Europejskiej.</p> <p>Podział nauczanych treści na grupy tematyczne:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Podstawowe wiadomości z zakresu prawa. Interpretacja, analogia prawa. Źródła prawa.2. Przedmiot prawa własności intelektualnej. Wynalazek, dzieło, znak towarowy, informacja. Podstawowe założenia i zasady prawa własności intelektualnej.3. Pojęcie dzieła. Twórca. Współautorstwo dzieła.4. Prawa osobiste i majątkowe twórcy, jego obowiązki.5. Rozporządzanie prawem do dzieła. Obrót gospodarczy. Licencje. Własność i inne prawa rzeczowe do dzieła.6. Dozwolony użytek publiczny i prywatny.7. Odpowiedzialność cywilna za naruszenie praw do dzieła. Odpowiedzialność karna.8. Specyficzne elementy w prawie autorskim - programy komputerowe, Internet, bazy danych, wizerunek, prawa pokrewne.9. Ochrona prawa autorskiego na gruncie prawa międzynarodowego.10. Znak towarowy – procedura zgłoszeniowa. Prawa i obowiązki wynikające z udzielonego prawa ochronnego. Czas trwania prawa ochronnego. Oznaczenie geograficzne.11. Wynalazek, projekt racjonalizatorski. Rejestracja w Urzędzie Patentowym.12. Patent – prawa i obowiązki wynikające z patentu.13. Rozporządzanie przedmiotami prawa własności przemysłowej. Obrót gospodarczy. Licencje. Własność i inne prawa rzeczowe do wynalazku, znaku
--------	---

Część I

	<p>towarowego.</p> <p>14. Odpowiedzialność cywilna i karna za naruszenie prawa do znaku towarowego, wynalazku. Ochrona prawa do wynalazku, znaku towarowego na gruncie prawa międzynarodowego.</p> <p>15. Ochrona informacji - podstawowe założenia i zasady.</p> <p>16. Prawo własności intelektualnej w stosunkach pracowniczych, w instytucjach naukowych. Problematyka prac dyplomowych</p>
--	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	E1_W11
Opis	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia w działalności inżynierskiej uwarunkowań społecznych, ekonomicznych, prawnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11, EE1_W12, EE1_W13
Kod efektu	E1_W12
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą: zarządzania, zarządzania jakością
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11, EE1_W12, EE1_W13
Kod efektu	E1_W13
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą: prawa autorskiego, ochrony własności intelektualnej w tym przemysłowej, prawa patentowego, zasad i sposobów korzystania z zasobów informacji patentowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11, EE1_W12, EE1_W13
Kod efektu	E2_W13
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą: a) prawa autorskiego b) ochrony własności intelektualnej przemysłowej c) ochrony własności intelektualnej autorskiej d) prawa patentowego e) zasad i sposobów korzystania z zasobów informacji patentowej f) zarządzania zasobami własności intelektualnej g) podstaw prawnych realizacji inwestycji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11, EE1_W12, EE1_W13
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	E1_K02
Opis	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	EE1_K02
Kod efektu	E1_K07
Opis	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej w szczególności w zakresie nowych rozwiązań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K02

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	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-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	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">1. Podstawy produktywności w pracy inżyniera: różnica między byciem zajęтым a efektywnym.2. Zarządzanie sobą: energia, uwaga, nawyki wspierające koncentrację.3. Zarządzanie czasem i priorytetami: matryca Eisenhowera, zasada Pareto, time blocking.4. Metody osobistej produktywności (GTD, deep work, Pomodoro, personal Kanban) oraz ich zastosowanie.5. Projektowanie własnego systemu zadań i kalendarza w kontekście pracy inżyniera.6. Zarządzanie wiedzą: typy notatek, koncepcja „drugiego mózgu”, notatki atomowe.7. Narzędzia do budowy bazy wiedzy (np. Obsidian) oraz integracja z innymi narzędziami pracy.8. Tworzenie i utrzymywanie dokumentacji technicznej oraz logu pracy.9. Projekt i implementacja indywidualnego systemu produktywności i bazy wiedzy.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student zna podstawowe pojęcia dotyczące produktywności w pracy inżyniera oraz różnice między efektywnością, wydajnością a „byciem zajęтым”.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W13
Kod efektu	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	EE1_W13
Kod efektu	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	EE1_W13
Kod efektu	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	EE1_W12, EE1_W13
Kod efektu	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	EE1_W12
Umiejętności	
Kod efektu	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	EE1_U06, EE1_U07
Kod efektu	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	EE1_U06, EE1_U07
Kod efektu	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	EE1_U06, EE1_U07
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi udokumentować wybrane zadanie lub projekt w formie związłych notatek technicznych, np. logu pracy, notatki ze spotkania, zapisu decyzji projektowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U06, EE1_U07
Kod efektu	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	EE1_U06, EE1_U07

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student potrafi współpracować w małym zespole nad projektowaniem i testowaniem systemu pracy, dzieląc się zadaniami i informacją.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03
Kod efektu	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	EE1_K05
Kod efektu	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	EE1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1312
Nazwa przedmiotu	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Elektrotechnika, I, D, PL - obowiązkowe s. 3
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-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

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	55	2.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	110	4.40 (4.00)

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	55
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Wstęp do teorii sygnałów: pojęcia podstawowe, klasyfikacja sygnałów (sygnały analityczne i stochastyczne, ciągłe i dyskretne), próbkowanie i kwantowanie sygnałów - dyskretyzacja w dziedzinie czasu i amplitudy, twierdzenie Shannona, aliasing i zapobieganie. Ciągłe i dyskretne przekształcenie Fouriera, szereg Fouriera i transformata dyskretna; praktyczne aspekty implementacji szybkiej transformaty Fouriera (FFT), analiza widmowa, okna czasowe, analiza synchroniczna i niesynchroniczna. Krótkoczasowa transformata Fouriera (STFT) - analiza czasowo-częstotliwościowa, transformata falkowa - analiza czas-skala, podstawy analizy korelacyjnej, zastosowania. Filtracja cyfrowa, elementarne struktury filtrów SOI i NOI, opis częstotliwościowy, problem stabilności filtry adaptacyjne LMS i RLS, metody projektowania i implementacji.
Laboratorium	Wstęp do teorii sygnałów: pojęcia podstawowe, klasyfikacja sygnałów (sygnały analityczne i stochastyczne, ciągłe i dyskretne), próbkowanie i kwantowanie sygnałów - dyskretyzacja w dziedzinie czasu i amplitudy, twierdzenie Shannona, aliasing i zapobieganie. Ciągłe i dyskretne przekształcenie Fouriera, szereg Fouriera i transformata dyskretna; praktyczne aspekty implementacji szybkiej transformaty Fouriera (FFT), analiza widmowa, okna czasowe, analiza synchroniczna i niesynchroniczna. Krótkoczasowa transformata Fouriera (STFT) - analiza czasowo-częstotliwościowa, transformata falkowa - analiza czas-skala, podstawy analizy korelacyjnej, zastosowania. Filtracja cyfrowa, elementarne struktury filtrów SOI i NOI, opis częstotliwościowy, problem stabilności filtry adaptacyjne LMS i RLS, metody projektowania i implementacji.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu klasyfikacji sygnałów (sygnały analityczne i stochastyczne, ciągłe i dyskretne), próbkowanie i kwantowanie sygnałów - dyskretyzacja w dziedzinie czasu i amplitudy, twierdzenie Shannona.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Kod efektu	W02
Opis	Student wie na czym polegają metody analizy widmowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W09
Kod efektu	W03
Opis	Student rozumie działanie metod takich jak ciągłe i dyskretne przekształcenie Fouriera, szereg Fouriera i transformata dyskretna; praktyczne aspekty implementacji szybkiej transformaty Fouriera (FFT).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W09
Kod efektu	W04
Opis	Student ma wiedzę na temat Krótkoczasowej transformaty Fouriera (STFT), - analizy czasowo-częstotliwościowej, transformaty falkowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W09
Kod efektu	W05
Opis	Student zna metody filtracji cyfrowej, elementarne struktury filtrów SOI i NOI, opis częstotliwościowy filtrów, zna i rozumie metody projektowania filtrów.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W09
---	---------

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student umie rozpoznać podstawowe cechy sygnału
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U02
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi dokonać analizy widmowej sygnału
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U12
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi zastosować okna czasowe do analizy sygnału
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U10
Kod efektu	U04
Opis	Student sprawnie projektuje i wykorzystuje filtry cyfrowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U10
Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi zaprojektować system przetwarzania i analizy sygnału
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03
Kod efektu	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01
Kod efektu	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1301
Nazwa przedmiotu	Podstawy automatyki
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Elektrotechnika, I, D, PL - obowiązkowe s. 3
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-S3-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
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	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	75	3.00
Razem	160	6.40 (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	75
---	----

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Transformata Laplace'a. Modele matematyczne układów dynamicznych – transmitancja, równania stanu. Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe. Badanie stabilności układów liniowych ciągłych – kryteria stabilności. Wskaźniki jakości układów sterowania – uchyb ustalony, zapasy stabilności, czas regulacji, wskaźniki całkowite. Regulator PID. Układy dyskretne – transmitancja dyskretna, badanie stabilności układów liniowych dyskretnych.
-----------	---

Część I	
Laboratorium	Matlab w sterowaniu. Podstawowe układy dynamiczne. Badanie stabilności układów liniowych. Układy dyskretne: implementacja i analiza. Modelowanie analogowe.
Wykład	Przykłady układów sterowania. Sprzężenie zwrotne. Modele matematyczne układów dynamicznych. Podstawowe człony dynamiczne. Charakterystyki częstotliwościowe członów złożonych. Opis układów w przestrzeni stanów. Przekształcanie schematów blokowych. Transmitancja układu zamkniętego i uchybowa. Stabilność układów liniowych. Jakość układów regulacji. Korekcja układów regulacji. Podstawowe regulatory i ich zastosowanie. Wprowadzenie do układów dyskretnych.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W03
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia związane z dyscypliną naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika, w tym w szczególności w zakresie: automatyki, elektroniki, narzędzi informatycznych i metod komputerowych w działalności inżynierskiej, a także zna trendy rozwojowe w dyscyplinie naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03

Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U01
Opis	Absolwent 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, a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01

Kompetencje społeczne	
Kod efektu	EE1_K01
Opis	Absolwent 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	EE1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1304
Nazwa przedmiotu	Podstawy elektromagnetyzmu
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Elektrotechnika, I, D, PL - obowiązkowe s. 3
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-S3-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	30.00 h
Laboratorium	15.00 h
Ćwiczenia	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	75	3.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	90	3.60
Razem	165	6.60 (6.00)

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	90
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium

Istota fizyczna stanu przestrzeni w otoczeniu statycznych ładunków elektrycznych i prądów: pole: elektrostatyczne, elektryczne, przepływowe, magnetostatyczne oraz elektromagnetyczne. Wielkości, prawa i równania opisujące pola w otoczeniu ładunków i prądów. Pole elektryczne w dielektrykach. Zjawisko polaryzacji i elektryzacji. Energia pola elektrycznego, pojemność elektryczna, kondensatory. Ekrany elektrostatyczne. Pole elektryczne w przewodnikach. Wektor gęstości prądu i prąd elektryczny. Istota obwodu elektrycznego; źródło i rezystancja. Pole magnetyczne; prawa Ampera i Biota-Savarta. Energia pola magnetycznego. Indukcyjność własna i wzajemna. Przykłady wyznaczania rozkładu pola magnetycznego. Ferromagnetyki; właściwości i zastosowanie. Magnesowanie ferromagnetyków. Siły mechaniczne w polu elektrycznym i magnetycznym. Metody wyznaczania sił mechanicznych; naprężenia mechaniczne. Gęstość objętościowa sił. Zjawisko indukcji elektromagnetycznej; składowa transformacji i rotacji siły elektromotorycznej. Pole elektromagnetyczne; gęstość prądu przesunięcia. Równania Maxwella. Przemiany energetyczne w polu elektromagnetycznym; wektor Poyntinga. Rola przewodów w procesie przesyłania energii elektrycznej. Wpływ częstotliwości na klasyfikację środowisk poddanych oddziaływaniu pola harmonicznego. Propagacja pola elektromagnetycznego; anteny. Fala płaska w dielektryku i przewodniku. Zjawisko naskórkowości elektrycznej; ekrany elektromagnetyczne.

Ćwiczenia

Istota fizyczna stanu przestrzeni w otoczeniu statycznych ładunków elektrycznych i prądów: pole: elektrostatyczne, elektryczne, przepływowe, magnetostatyczne oraz elektromagnetyczne. Wielkości, prawa i równania opisujące pola w otoczeniu ładunków i prądów. Pole elektryczne w dielektrykach. Zjawisko polaryzacji i elektryzacji. Energia pola elektrycznego, pojemność elektryczna, kondensatory. Ekrany elektrostatyczne. Pole elektryczne w przewodnikach. Wektor gęstości prądu i prąd elektryczny. Istota obwodu elektrycznego; źródło i rezystancja. Pole magnetyczne; prawa Ampera i Biota-Savarta. Energia pola magnetycznego. Indukcyjność własna i wzajemna. Przykłady wyznaczania rozkładu pola magnetycznego. Ferromagnetyki; właściwości i zastosowanie. Magnesowanie ferromagnetyków. Siły mechaniczne w polu elektrycznym i magnetycznym. Metody wyznaczania sił mechanicznych; naprężenia mechaniczne. Gęstość objętościowa sił. Zjawisko indukcji elektromagnetycznej; składowa transformacji i rotacji siły elektromotorycznej. Pole elektromagnetyczne; gęstość prądu przesunięcia. Równania Maxwella. Przemiany energetyczne w polu elektromagnetycznym; wektor Poyntinga. Rola przewodów w procesie przesyłania energii elektrycznej. Wpływ częstotliwości na klasyfikację środowisk poddanych oddziaływaniu pola harmonicznego. Propagacja pola elektromagnetycznego; anteny. Fala płaska w dielektryku i przewodniku. Zjawisko naskórkowości elektrycznej; ekrany elektromagnetyczne.

Część I

Wykład	Istota fizyczna stanu przestrzeni w otoczeniu statycznych ładunków elektrycznych i prądów: pole: elektrostatyczne, elektryczne, przepływowe, magnetostatyczne oraz elektromagnetyczne. Wielkości, prawa i równania opisujące pola w otoczeniu ładunków i prądów. Pole elektryczne w dielektrykach. Zjawisko polaryzacji i elektryzacji. Energia pola elektrycznego, pojemność elektryczna, kondensatory. Ekran elektrostatyczne. Pole elektryczne w przewodnikach. Wektor gęstości prądu i prąd elektryczny. Istota obwodu elektrycznego; źródło i rezystancja. Pole magnetyczne; prawa Ampera i Biota-Savarta. Energia pola magnetycznego. Indukcyjność własna i wzajemna. Przykłady wyznaczania rozkładu pola magnetycznego. Ferromagnetyki; właściwości i zastosowanie. Magnesowanie ferromagnetyków. Siły mechaniczne w polu elektrycznym i magnetycznym. Metody wyznaczania sił mechanicznych; naprężenia mechaniczne. Gęstość objętościowa sił. Zjawisko indukcji elektromagnetycznej; składowa transformacji i rotacji siły elektromotorycznej. Pole elektromagnetyczne; gęstość prądu przesunięcia. Równania Maxwella. Przemiany energetyczne w polu elektromagnetycznym; wektor Poyntinga. Rola przewodów w procesie przesyłania energii elektrycznej. Wpływ częstotliwości na klasyfikację środowisk poddanych oddziaływaniu pola harmonicznego. Propagacja pola elektromagnetycznego; anteny. Fala płaska w dielektryku i przewodniku. Zjawisko naskórkowości elektrycznej; ekrany elektromagnetyczne.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu fizyki i aplikacji inżynierskich pola elektromagnetycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W02
Kod efektu	W02
Opis	Student wie na czym polegają metody opisu matematycznego i obliczania wartości pól oraz ich oddziaływań w urządzeniach oraz w otaczającej przestrzeni
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W05
Kod efektu	W03
Opis	Student rozumie zasady projektowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Kod efektu	W04
Opis	Student ma wiedzę na temat własności i opisu matematycznego pola elektromagnetycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W02, EE1_W05
Kod efektu	W05
Opis	Student zna różnice między układami liniowymi a nieliniowymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W05

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student umie opisać obiekt techniczny z wykorzystaniem zjawisk pola elektromagnetycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U02
Kod efektu	U02

Część I

Opis	Student potrafi wykonać obliczenia parametrów pola elektromagnetycznego w prostym modelu obiektu fizycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi analizować w zakresie fizyki działanie urządzeń elektrotechnicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U9
Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi definiować zadania z zakresu pola elektromagnetycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U02

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03
Kod efektu	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K04
Kod efektu	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1302
Nazwa przedmiotu	Teoria obwodów 2
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-S3-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
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	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	90	3.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	75	3.00
Razem	165	6.60 (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	75
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Rozkład prądów i napięć w obwodach trójfazowych na składowe symetryczne (2h). Analiza stanów nieustalonych w obwodach elektrycznych pierwszego rzędu. Prawa komutacji, warunki początkowe (2h). Zastosowanie metody równań różniczkowych i macierzowego równania stanu. Zaawansowane metody matematyczne do analizy obwodów w stanie nieustalonym (3h). Analiza stanów nieustalonych w obwodach elektrycznych drugiego rzędu. Opis równaniami różniczkowymi oraz macierzowymi równaniami stanu (3h). Zastosowanie metody operatorowej, opis operatorowy obwodu - przekształcenie Laplace'a w rozwiązywaniu obwodów w stanach nieustalonych. Obliczanie odwrotnej transformaty Laplace'a (3h). Stabilność obwodów w stanach nieustalonych. Kryteria, pojęcia transmitancji, biegunów i zer oraz ich związek z opisem macierzowym (3h). Transmitancja operatorowa. Charakterystyki częstotliwościowe: amplitudowe oraz fazowe. Charakterystyki czasowe: impulsowa oraz skokowa. Związek charakterystyk ze stabilnością (3h)
Ćwiczenia	Obliczanie warunków początkowych. Sprawdzanie praw komutacji (2h). Rozwiązywanie stanów nieustalonych w obwodach elektrycznych pierwszego rzędu metodą klasyczną (2h). Rozwiązywanie stanów nieustalonych w obwodach elektrycznych drugiego rzędu metodą klasyczną (2h). Równania różniczkowe wyższego rzędu i ich wykorzystanie do opisu obwodów elektrycznych w stanie nieustalonym (2h). Formułowanie opisu stanowego obwodów (2h). Rozwiązywanie stanów nieustalonych metodą zmiennych stanu (3h). Rozwiązywanie stanów nieustalonych metodą operatorową (3h). Kolokwium weryfikujące wiedzę ze zrealizowanego materiału ćwiczeniowego (2h). Formułowanie opisu macierzowego czwórników (2h). Połączenia czwórników (2h). Wyznaczanie transmitancji operatorowych obwodów rozgałęzionych. Obliczanie charakterystyk czasowych i częstotliwościowych. Określanie stabilności obwodu (2h). Analiza obwodów zawierających wzmacniacze operacyjne metodami klasycznymi (2h). Analiza obwodów zawierających wzmacniacze operacyjne metodą grafów Masona (2h). Obliczanie i wykreślanie charakterystyk Body'ego i ich zastosowanie w analizie obwodów (2h). Kolokwium weryfikujące wiedzę ze zrealizowanego materiału ćwiczeniowego (2h).
Laboratorium	Badanie obwodów jednofazowych pierwszego i drugiego rzędu oraz obwodów ze sprzężeniami magnetycznymi przy wymuszeniu sinusoidalnym. Sprawdzanie praw Kirchhoffa. Pomiar mocy. Obserwacja przesunięcia prądu względem napięcia (3h). Zjawisko rezonansu napięć w obwodzie RLC przy wymuszeniu sinusoidalnym i okresowym odkształconym (3h). Badanie obwodów trójfazowych z odbiornikiem połączonym w gwiazdę. Pomiar mocy czynnej i biernej (3h). Badanie filtrów składowych symetrycznych prądu i napięcia (3h). Badanie obwodów przy wymuszeniu stałym. Sprawdzanie praw Kirchhoffa, Thevenina i Nortona (3h). Czwórniki aktywne – źródła sterowane prądu i napięcia, NIC, żyrator (3h). Czwórniki aktywne – układ różniczkujący, całkujący, przesuwnik fazy (3h). Badanie obwodów trójfazowych z odbiornikiem połączonym w trójkąt. Pomiar mocy czynnej i biernej (3h). Stany nieustalone w obwodzie RC, RL i RLC przy załączaniu wymuszenia stałego (3h). Projektowanie sekcji bikwadratowej filtrów aktywnych (3h).

Część I**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

Kod efektu	EE1_W03
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia związane z dyscypliną naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika, w tym w szczególności w zakresie: automatyki, elektroniki, narzędzi informatycznych i metod komputerowych w działalności inżynierskiej, a także zna trendy rozwojowe w dyscyplinie naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W05
Kod efektu	EE1_W05
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie zjawisk występujących w obwodach prądu elektrycznego i w polu elektromagnetycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W05

Umiejętności

Kod efektu	EE1_U04
Opis	Absolwent potrafi planować własne uczenie się i ma umiejętności samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U04, EE1_U10, EE1_U9
Kod efektu	EE1_U09
Opis	Absolwent potrafi analizować zasady działania złożonych urządzeń i systemów w obszarze elektrotechniki i ocenić ich funkcjonowanie i adekwatność dla rozwiązania problemu inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U04, EE1_U10, EE1_U9
Kod efektu	EE1_U19
Opis	Absolwent potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla kierunku elektrotechnika.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U04, EE1_U10, EE1_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EE1_K01
Opis	Absolwent 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	EE1_K01, EE1_K02, EE1_K03
Kod efektu	EE1_K02
Opis	Absolwent jest przygotowany do współpracy z mentorem dla osiągnięcia postawionych celów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K02, EE1_K03
Kod efektu	EE1_K03
Opis	Absolwent jest przygotowany do współdziałania i pracy w grupie, przyjmowania w niej różnych ról, działając zawodowo na rzecz społeczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K02, EE1_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	Elektrotechnika
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	EE000-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	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	40	1.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	60	2.40 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

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

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U1
-------------------	----

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	EE1_U01
Kod efektu	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	EE1_U03

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie, praca na zajęciach, prezentacja.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01

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	Elektrotechnika
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	EE000-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	
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

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

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	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	EE1_U03
Kod efektu	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	EE1_U01
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie, praca na zajęciach, prezentacja.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01

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	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-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	
Kod efektu	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	EE1_U01

Część I

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS1
Opis	Jest gotów do aktywności fizycznej w grupie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1303
Nazwa przedmiotu	Odnawialne źródła energii
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Elektrotechnika, I, D, PL - obowiązkowe s. 3
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-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	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

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none">1. Struktura pozyskiwania energii na ziemi, postaci i nośniki energii, bilanse energii.2. Zarys funkcjonowania sektora elektroenergetycznego w ujęciu globalnym i krajowym. Miejsce OZE w systemie elektroenergetycznym.3. Podstawy przemian energetycznych dla niekonwencjonalnych i alternatywnych technologii wytwórczych: energia słoneczna, energia wiatru, energia wód, energia geotermalna i inne.4. Podstawy fizyczne działania zasobników energii: superkondensatory, ogniwa galwaniczne, elektrownie szczytowo – pompowe, systemy sprężonego powietrza, koła zamachowe, ogniwa paliwowe, superkondensatory, nadprzewodnikowe systemy magazynowania energii, zasobniki ciepła.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student zna podstawowe pojęcia i posiada wiedzę z zakresu technologii OZE
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W07, EE1_W10, EE1_W12
Kod efektu	W02
Opis	Student zna podstawowe pojęcia i posiada wiedzę z zakresu technologii magazynowania energii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W07, EE1_W08, EE1_W10, EE1_W12
Kod efektu	W03
Opis	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu funkcjonowania systemów elektroenergetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W07, EE1_W08, EE1_W10, EE1_W12
Kod efektu	W04
Opis	Student ma wiedzę na temat bilansowania systemów elektroenergetycznych z dużym nasyceniem OZE
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W07, EE1_W08, EE1_W10, EE1_W12
Kod efektu	W05
Opis	Student zna krajowe uwarunkowania możliwości rozwoju OZE w podsektorze wytwórczym i w ramach generacji Rozproszonej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W07, EE1_W08, EE1_W10
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Student umie prowadzić dyskusje w zakresie technologii OZE
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U02, EE1_U06, EE1_U07, EE1_U11, EE1_U9
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi stworzyć prostą koncepcję hybrydowego systemu wytwórczego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U06, EE1_U10, EE1_U11, EE1_U12, EE1_U9
Kod efektu	U03
Opis	Student rysuje poprawnie schematy blokowe z uwzględnieniem elementów wykonawczych w obszarze źródeł okablowania strukturalnego, transformatorów, zabezpieczeń elektroenergetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08, EE1_U11, EE1_U12, EE1_U9
Kod efektu	U04

Część I

Opis	Student umie prowadzić dyskusję w zakresie technologii magazynowania energii elektrycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U02, EE1_U06, EE1_U07
Kod efektu	U05
Opis	Student umie prowadzić dyskusję w zakresie technologii wodorowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U02, EE1_U06, EE1_U07, EE1_U10, EE1_U11, EE1_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03, EE1_K04
Kod efektu	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K02, EE1_K06
Kod efektu	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K04, EE1_K06

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	Elektrotechnika
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	EE000-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

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	
Kod efektu	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	EE1_W02, EE1_W03, EE1_W04, EE1_W05
Kod efektu	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	EE1_W01, EE1_W03, EE1_W04, EE1_W05
Kod efektu	W03
Opis	Student wie, jak zidentyfikować potrzeby rynku, analizować problemy klientów oraz generować pomysły na innowacyjne produkty lub usługi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W02, EE1_W04, EE1_W05
Kod efektu	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	EE1_W01, EE1_W02, EE1_W03, EE1_W05
Kod efektu	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	EE1_W01, EE1_W02, EE1_W03, EE1_W04

Umiejętności

Kod efektu	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	EE1_U02, EE1_U03, EE1_U04, EE1_U05
Kod efektu	U02
Opis	Student umie zastosować narzędzia do zaprojektowania kompleksowego modelu biznesowego dla startupu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U03, EE1_U04, EE1_U05
Kod efektu	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	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U04, EE1_U05
Kod efektu	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	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U03, EE1_U05
Kod efektu	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	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U03, EE1_U04

Kompetencje społeczne

Kod efektu	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	EE1_K02, EE1_K03
Kod efektu	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	EE1_K01, EE1_K03
Kod efektu	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	EE1_K01, EE1_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-1DW1202E
Nazwa przedmiotu	Podstawy zarządzania (HES)
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-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	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

Wykład	<p>1. Istota Organizacji i Zarządzania. Proces zarządzania. Podstawowe role i umiejętności menedżerów. Zakres zarządzania.</p> <p>2. Historyczne kierunki w teorii zarządzania. Rola teorii i historii w zarządzaniu. Współczesne problemy i wyzwania.</p> <p>3. Otoczenie organizacji i menedżerów. Otoczenie i środowisko wewnętrzne i zewnętrzne organizacji. Otoczenie a skuteczność organizacji.</p> <p>4. Etyka i społeczny kontekst zarządzania. Etyka indywidualne w organizacjach. Odpowiedzialność społeczna a organizacje. Kierowanie odpowiedzialnością społeczną.</p> <p>5. Globalny kontekst zarządzania. Przedsiębiorstwo międzynarodowe. Strategie wejścia na rynki zagraniczne. Strategie marketingowe przedsiębiorstwa międzynarodowego.</p> <p>6. Otoczenie kulturowe i wielokulturowe. Znaczenie kultury organizacji. Kierowanie różnorodnością i wielokulturowością w organizacjach.</p> <p>7. Zarządzanie strategią i planowanie strategiczne. Składniki strategii. Typy wariantów strategii. Wykorzystanie analizy SWOT do formułowania strategii.</p> <p>8. Podstawowe elementy organizowania. Projektowanie organizacji: stanowisk pracy, specjalizacja stanowisk pracy, grupowanie stanowisk pracy i tworzenie wydziałów. Ustalanie relacji podporządkowania.</p> <p>9. Zarządzanie zasobami ludzkimi. Strategiczne znaczenie zasobów ludzkich w organizacjach. Pozyskiwanie, doskonalenie, utrzymywanie zasobów ludzkich.</p> <p>10. Teorie motywacji, systemy motywacyjne. Znaczenie motywacji w miejscu pracy. Podejście do motywowania od strony treści i strony procesu.</p> <p>11. Przywództwo i władza w organizacji. Istota przywództwa. Przywództwo a zarządzanie. Władza a przywództwo. Zachowania przywódcze. Sytuacyjne podejścia do przywództwa.</p> <p>12. Komunikacja w zarządzaniu. Formy komunikowania się w organizacjach. Nieformalna komunikacja a organizacjach. Zarządzanie komunikowaniem się w organizacjach.</p> <p>13. Konflikty, patologie i reorganizacja. Istota konfliktu. Konflikty interpersonalne i międzygrupowe. Kierowanie konfliktem w organizacjach.</p> <p>14. Zarządzanie jakością w przedsiębiorstwie. Istota i znaczenie jakości. Zarządzanie wydajnością przez zarządzanie działalnością operacyjną. Technika a jakość.</p> <p>15. Organizacja ucząca się. Współczesne trendy zmian. Źródła i rodzaje wiedzy. Kapitalizacja wiedzy. Systemy zarządzania wiedzą. Bariery uczenia się. Organizacja ucząca się – cechy.</p>
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	E1_W12
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą: zarządzania, zarządzania jakością, zasad funkcjonowania gospodarki rynkowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W12
Kod efektu	E2_W12
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą: zarządzania, zarządzania jakością, zasad funkcjonowania gospodarki rynkowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W12

Część I

Kompetencje społeczne

Kod efektu	E1_K03
Opis	ma świadomość interakcji w grupie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03, EE1_K04
Kod efektu	E1_K04
Opis	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03, EE1_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-1DW1109E
Nazwa przedmiotu	Informacja naukowa i patentowa (HES)
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-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	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

Informacja o bazach danych informacji naukowych. Ogólne informacje o zasobach informacyjnych. Rodzaje źródeł informacyjnych. Elektroniczne źródła informacji naukowej. Biblioteczne katalogi online. Katalogi centralne – polskie i światowe. Zasoby informacyjne w sieci Internet. Repozytoria uczelniane i inne zasoby Open Access. Bibliograficzne bazy danych o zasięgu ogólnopolskim- i światowym.

Języki informacyjno-wyszukiwawcze: - indeks słów kluczowych, zasady tworzenia słownika. - uniwersalna Klasyfikacja Dziesiętna (UKD). Tablice i symbole UKD. - tezaurus – kontrolowany słownik dla jednej lub wielu dziedzin. - klasyfikacja dziedzinowa na przykładzie wybranych baz danych. - zasady tworzenia zapytań z zastosowaniem operatorów Bool'a. - podstawowe i zaawansowane wyszukiwanie w Google Scholar.

Federacja Bibliotek Cyfrowych w Polsce. Kolekcje skryptów, podręczników i prac dyplomowych. Katalogi centralne w Polsce i na świecie - NUKAT, KaRo, OCLC, GBV - prezentacja katalogów i ich rola w lokalizowaniu źródeł. Przykładowe wyszukiwania i lokalizowanie źródeł.

Katalogi biblioteczne a bibliografie i bibliograficzne bazy danych – podobieństwa i różnice. Bazy bibliograficzne o zasięgu lokalnym i ogólnopolskim. Światowe bibliograficzno-abstraktowe bazy danych. Prezentacja baz zgodnie z potrzebami grupy. Strategia wyszukiwania. Przykładowe wyszukiwania. Omówienie i ocena wyszukanych rezultatów. sposoby oceny wyszukanej informacji, badanie jakości i przydatności wyszukanej informacji, możliwości zapamiętania danych, tworzenie alertów, eksport danych do innych programów (np. RefWorks). lokalizowanie wyszukanych źródeł i dostęp do nich.

Pełnotekstowe bazy danych:

- e-czasopisma i e-książki (polska platforma książek elektronicznych, platformy wydawców zagranicznych)
- inne dokumenty w wersji pełnotekstowej (normy, konferencje, raporty)
- e-Źródła w BG PW

Zasoby informacyjne w sieci Internet:

- portale dziedzinowe
- wyszukiwarki naukowe (Google Scholar)
- zasoby Open Access

7. Tworzenie własnej bazy bibliograficznej i zarządzanie danymi przy pomocy programu RefWorks Zagadnienia ochrony własności intelektualnej. Własność intelektualna – uwarunkowania prawne w zakresie prawa autorskiego (dlaczego należy stosować cytowania i przypisy?) Własność intelektualna – Prawo własności przemysłowej, w tym prawo patentowe. Informacja patentowa:

- prezentacja baz patentowych (polskich, europejskich, światowych).
- jak badać stan techniki? Waga i znaczenie literatury patentowej.
- klasyfikacja patentowa

Jak pisać pracę naukową? Charakterystyka opisu bibliograficznego Cytaty i przypisy – obowiązujące normy, prezentacja przykładów. Zasady sporządzania bibliografii

Część I

	załącznikowej. Możliwość importowania danych z RefWorks do własnej pracy naukowej
--	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	K1_W08
Opis	- Ma wiedzę na temat funkcji informacji, doboru źródeł informacji, a także technicznych sposobów gromadzenia, przechowywania i dystrybucji informacji oraz elementów multimedialnych. - Ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej, w tym prawa autorskiego. - Ma wiedzę w zakresie prawa własności przemysłowej, w tym prawa patentowego i informacji patentowej. - Ma wiedzę w zakresie informacji normalizacyjnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W12
Kod efektu	K1_W10
Opis	Ma wiedzę przydatną do korzystania z zasobów informacji naukowej i patentowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W12

Umiejętności

Kod efektu	K1_U01
Opis	- Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, bazy danych oraz innych źródeł; potrafi je interpretować a także wyciągać wnioski i formułować opinie. - Potrafi pozyskiwać informacje z zakresu inżynierii chemicznej i procesowej oraz nauk pokrewnych - z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku obcym. - Syntetyzuje pozyskane informacje i potrafi zastosować je do rozwiązywania złożonych problemów, w celu tworzenia nowych zagadnień, hipotez i rozwiązań. - Potrafi właściwie ocenić i wyselekcjonować pozyskane rezultaty wyszukiwania oraz zastosować je, zgodnie z regulacjami prawa autorskiego, w swojej własnej pracy naukowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U10
Kod efektu	K1_U10
Opis	- Wykorzystuje odpowiednie narzędzia, technologie i strategie w celu zorganizowania, integracji i prezentowania informacji. - Potrafi przeprowadzić badanie stanu techniki w zakresie literatury patentowej. Potrafi przygotować udokumentowane opracowanie oraz prezentację ustną dotyczące zagadnień z zakresu swojej dziedziny i specjalności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U10

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1_K01
Opis	Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-1DW1102E
Nazwa przedmiotu	Prawo własności intelektualnej (HES)
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-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	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

Wykład obejmuje przede wszystkim problematykę stricte prawną - m.in. kwestie dzieła, wynalazku, znaku towarowego, wzoru przemysłowego, gospodarczego znaczenia przedmiotów prawa własności intelektualnej oraz - co jest nowością w polskim systemie prawnym - ochrony informacji. Takie ukształtowanie programu zajęć jest konieczne ze względu na wzrastające gospodarcze znaczenie przedmiotów prawa własności intelektualnej, w tym w szczególności informacji. Problemy te pozostaną głównymi punktami zainteresowań w czasie prowadzonych wykładów. W trakcie zajęć zaakcentowano elementy cywilistyczne prawa własności intelektualnej, w tym problematykę prawa własności oraz innych praw rzeczowych, gospodarczego wykorzystania przedmiotów prawa własności intelektualnej. Zajęcia zawierają problematykę praw pracowniczych w prawie własności intelektualnej. Przedmiot zajęć obejmuje, oprócz problematyki ściśle cywilistycznej, również kwestie poziomu ochrony zapewnianej przedmiotom prawa własności intelektualnej na gruncie prawa międzynarodowego, ze szczególnym uwzględnieniem prawa Unii Europejskiej.

Podział nauczanych treści na grupy tematyczne:

1. Podstawowe wiadomości z zakresu prawa. Interpretacja, analogia prawa. Źródła prawa.
2. Przedmiot prawa własności intelektualnej. Wynalazek, dzieło, znak towarowy, informacja. Podstawowe założenia i zasady prawa własności intelektualnej.
3. Pojęcie dzieła. Twórca. Współautorstwo dzieła.
4. Prawa osobiste i majątkowe twórcy, jego obowiązki.
5. Rozporządzanie prawem do dzieła. Obrót gospodarczy. Licencje. Własność i inne prawa rzeczowe do dzieła.
6. Dozwolony użytek publiczny i prywatny.
7. Odpowiedzialność cywilna za naruszenie praw do dzieła. Odpowiedzialność karna.
8. Specyficzne elementy w prawie autorskim - programy komputerowe, Internet, bazy danych, wizerunek, prawa pokrewne.
9. Ochrona prawa autorskiego na gruncie prawa międzynarodowego.
10. Znak towarowy – procedura zgłoszeniowa. Prawa i obowiązki wynikające z udzielonego prawa ochronnego. Czas trwania prawa ochronnego. Oznaczenie geograficzne.
11. Wynalazek, projekt racjonalizatorski. Rejestracja w Urzędzie Patentowym.
12. Patent – prawa i obowiązki wynikające z patentu.
13. Rozporządzanie przedmiotami prawa własności przemysłowej. Obrót gospodarczy. Licencje. Własność i inne prawa rzeczowe do wynalazku, znaku

Część I

	<p>towarowego.</p> <p>14. Odpowiedzialność cywilna i karna za naruszenie prawa do znaku towarowego, wynalazku. Ochrona prawa do wynalazku, znaku towarowego na gruncie prawa międzynarodowego.</p> <p>15. Ochrona informacji - podstawowe założenia i zasady.</p> <p>16. Prawo własności intelektualnej w stosunkach pracowniczych, w instytucjach naukowych. Problematyka prac dyplomowych</p>
--	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	E1_W11
Opis	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia w działalności inżynierskiej uwarunkowań społecznych, ekonomicznych, prawnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11, EE1_W12, EE1_W13
Kod efektu	E1_W12
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą: zarządzania, zarządzania jakością
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11, EE1_W12, EE1_W13
Kod efektu	E1_W13
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą: prawa autorskiego, ochrony własności intelektualnej w tym przemysłowej, prawa patentowego, zasad i sposobów korzystania z zasobów informacji patentowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11, EE1_W12, EE1_W13
Kod efektu	E2_W13
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą: a) prawa autorskiego b) ochrony własności intelektualnej przemysłowej c) ochrony własności intelektualnej autorskiej d) prawa patentowego e) zasad i sposobów korzystania z zasobów informacji patentowej f) zarządzania zasobami własności intelektualnej g) podstaw prawnych realizacji inwestycji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11, EE1_W12, EE1_W13
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	E1_K02
Opis	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	EE1_K02
Kod efektu	E1_K07
Opis	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej w szczególności w zakresie nowych rozwiązań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1408
Nazwa przedmiotu	Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-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
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	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

Część I

Ćwiczenia	Ćwiczenia (15 godz.): Obliczenia z zakresu ochrony przeciwporażeniowej – przykładowe obliczenia dla układów TN Obliczenia z zakresu ochrony przeciwporażeniowej – przykładowe obliczenia dla układów TT Obliczenia z zakresu ochrony przeciwporażeniowej – przykładowe obliczenia dla układów IT Problematyka uziemień w zakresie ochrony przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi – analiza schematów pracujących w układach TN, TT, IT Przegląd rozwiązań z zakresu uziemień i ochrony przeciwprzepięciowej w kontekście ochrony odgromowej budynków i zainstalowanej w nich instalacji elektrycznej – przykładowe obliczenia i rysunki rozwiązań technicznych.
Wykład	Wykłady (30 godz.): 1. Warunki środowiskowe pracy urządzeń elektrycznych. 2. Stopnie ochrony urządzeń elektrycznych. 3. Działanie prądu na organizm ludzki. 4. Modelowe układy sieci i instalacji elektrycznych niskiego napięcia. 5. Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach i instalacjach elektrycznych o napięciu do 1 kV (w układzie TN, TT i IT). Ochrona przeciwporażeniowa w instalacjach i lokalizacjach specjalnych. Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach i instalacjach elektrycznych o napięciu powyżej 1 kV (ochrona podstawowa oraz ochrona przy uszkodzeniu). 6. Pierwsza pomoc przy porażeniach prądem elektrycznym. 7. Ochrona przeciwpożarowa (zasady ochrony, sprzęt przeciwpożarowy). Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego. 8. Organizacja pracy przy urządzeniach elektrycznych. Bezpieczeństwo pracy przy obsłudze, konserwacji, naprawach, remontach i budowie urządzeń elektrycznych.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W04
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości i parametrów materiałów stosowanych w elektrotechnice i potrafi je wykorzystać w praktyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W04, EE1_W08
Kod efektu	EE1_W08
Opis	Student pozyska wiedzę z zakresu użytkowania urządzeń elektrycznych przy jednoczesnym poznaniu zależności środowiskowych i fizycznych, które mają wpływ na pracę instalacji elektrycznych i sieci elektroenergetycznych. Takie podejście pozwala na świadomą obsługę instalacji i urządzeń elektrycznych z uwzględnieniem możliwych niebezpieczeństw pojawiających się podczas ich użytkowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W04, EE1_W08
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U07
Opis	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. Zna i umie się posłużyć metodami, narzędziami i technikami badawczymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U07
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	EE1_K01

Część I

Opis	Zajęcia pozwalają na uzyskanie kompetencji inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K02
Kod efektu	EE1_K02
Opis	Zajęcia pozwalają pozyskać informacje techniczne do uzyskania innych certyfikatów, świadectw pozwalających na podejmowanie pracy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1414
Nazwa przedmiotu	Maszyny elektryczne
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-S4-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
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	70	2.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	65	2.60
Razem	135	5.40 (5.00)

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	65
---	----

03. Treści kształcenia

Laboratorium	Laboratorium: Metody pomiarowe maszyn elektrycznych. Badanie transformatorów 3-fazowych. Badanie silników indukcyjnych 3-fazowych. Badanie silników indukcyjnych 1-fazowych. Badanie maszyn synchronicznych. Badanie maszyn prądu stałego. Badanie silnika szeregowego komutatorowego prądu przemiennego.
--------------	---

Część I

Wykład	Wykład: Podstawowe prawa fizyczne w zastosowaniu do zasad działania maszyn elektrycznych. Transformatory: Budowa. Schemat zastępczy. Stan biegu jałowego, zwarcia i obciążenia. Sprawność. Zmienność i regulacja napięcia. Transformatory 3-fazowe. Maszyny indukcyjne: budowa, pole wirujące, zasada działania. Schematy zastępcze. Charakterystyka moment-prędkość obrotowa. Rozruch i regulacja prędkości. Silniki indukcyjne 1-fazowe. Silniki prądu stałego - szeregowo i bocznikowo. Maszyny synchroniczne: turbogeneratory i hydrogeneratory. Silniki o ruchu złożonym. Maszyny o konstrukcjach niekonwencjonalnych. Pola zastosowań.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W03
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia związane z dyscypliną naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika, w tym w szczególności w zakresie: automatyki, elektroniki, narzędzi informatycznych i metod komputerowych w działalności inżynierskiej, a także zna trendy rozwojowe w dyscyplinie naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W05, EE1_W06
Kod efektu	EE1_W05
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie zjawisk występujących w obwodach prądu elektrycznego i w polu elektromagnetycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W05, EE1_W06
Kod efektu	EE1_W06
Opis	Absolwent ma wiedzę na temat procesów i zjawisk występujących w układach elektromaszynowych i napędowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W05, EE1_W06
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U04
Opis	Absolwent potrafi planować własne uczenie się i ma umiejętności samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U04, EE1_U08, EE1_U10
Kod efektu	EE1_U08
Opis	Absolwent potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty w obszarach wiedzy związanych z elektrotechniką, wykorzystywać do badania zjawisk techniki pomiarowe, symulacje komputerowe, metody analityczne a także interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U04, EE1_U08, EE1_U10
Kod efektu	EE1_U10
Opis	Absolwent potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla kierunku elektrotechnika.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U04, EE1_U08, EE1_U10
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	EE1_K02
Opis	Absolwent jest przygotowany do współpracy z mentorem dla osiągnięcia postawionych celów.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K02, EE1_K03
Kod efektu	EE1_K03
Opis	Absolwent jest przygotowany do współdziałania i pracy w grupie, przyjmowania w niej różnych ról, działając zawodowo na rzecz społeczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K02, EE1_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1416
Nazwa przedmiotu	Technika cyfrowa i mikroprocesorowa
Wersja przedmiotu	2025L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Elektrotechnika, I, D, PL - obowiązkowe s. 4
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-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
---------------------	---

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.22
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.68
Razem	100	3.90 (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

W ramach wykładu przedstawione zostaną dwie uzupełniające się treści dotyczące podstaw techniki cyfrowej oraz techniki mikroprocesorowej wraz z ich najważniejszymi elementami takimi jak:

1. Podstawy algebry Boole'a, ważniejsze funkcje logiczne, podstawowe bramki logiczne, zasady minimalizacji funkcji, kody (binarny, BCD, Grey'a),
2. Zapis funkcji, metody syntezy układu kombinacyjnego z wykorzystaniem metody tablic Karnaugh'a, przykłady realizacji funkcji logicznych,
3. Układy wielowejsciowe, realizacja funkcji na multiplekserach, styczniki, zjawisko hazardu, przykłady zastosowania układów kombinacyjnych,
4. Synteza układów sekwencyjnych, przerzutniki, metody opisywania układów sekwencyjnych synchronicznych, tablica przejść, graf, przebieg czasowy,
5. Bardziej złożone elementy logiczne i ich cechy (bramki trójstanowe, układy pamięci RAM statycznej, EPROM, FLASH oraz DRAM),
6. konstrukcja i działanie przykładowego układu mikroprocesorowego o architekturze harwardzkiej oraz Von Neumanna w tym przykładowe rozkazy, sposoby ich kodowania, wykonywanie,
7. Architektura CISC i RISC
8. konstrukcja jednostek centralnych układu mikroprocesorowego na przykładzie mikrokontrolerów: 51, AVR, ARMCortex, PIC, ESP32
9. Unifikacja architektury poszczególnych rodzin mikrokontrolerów,
10. konstrukcja i zasada działania układu zasilania, układów generowania sygnału zegara, układów generujących sygnał RESET,
11. zasada działania oraz układy współpracy układów pamięci ROM (np. EPROM, EEPROM, FLASH) i RAM (np. SRAM, DRAM) z mikrokontrolerem,
12. konstrukcja i zasada działania układów wejść cyfrowych i wyjść cyfrowych oraz ich współpraca z mikrokontrolerem,
13. zasada działania układów wejść analogowych oraz przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych w tym ich współpraca z mikrokontrolerem,
14. zasada działania układów inteligentnych układów peryferyjnych (np. programowalnych układów wejścia/wyjścia, sterownika wyświetlacza LCD itp.),
15. zasada działania układów łącz szeregowych USART, I2C, SPI, 1-wire oraz Ethernet w tym przykłady ich wykorzystania w systemach mikroprocesorowych,
16. Standaryzacja modelu programowania w poszczególnych rodzinach mikrokontrolerów
17. Programowanie w języku C oraz asemblerze (zalety i wady)
18. Wymagania kodu we współczesnych aplikacjach np.: MISRA C

W ramach wykładu przedstawione zostaną również w formie przykładów podstawy programowania w języku asemblera oraz języku C, w tym operacje logiczne, operacje arytmetyczne, pętle programowe, przerwanie, dostęp do układów wejścia/wyjścia, układów programowalnych (np. sterownika LCD). Laboratorium ma na celu praktyczne poznanie możliwości układów cyfrowych oraz mikrokontrolerów na przykładzie wybranych rodzin. Zakres ćwiczeń laboratoryjnych będzie obejmował następujące

Część I

	<p>zagadnienia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. zapoznanie studentów ze środowiskiem projektowym Quartus oraz projektowaniem układów cyfrowych w oparciu o struktury programowalne. 2. podstawowe bramki logiczne, minimalizacja funkcji logicznych, multipleksery, styczniki proste projekty układów kombinacyjnych. 3. synteza układów kombinacyjnych, projektowanie wielowyjściowych układów kombinacyjnych. 4. synteza układów sekwencyjnych, projektowanie układów sekwencyjnych synchronicznych. 5. mikrokontroler - porty, linie wejść/wyjść i pamięć wewnętrzna, 6. mikrokontroler - operacje arytmetyczne oraz wykorzystanie stosu (m.in. wywołanie i powrót z podprogramu), 7. timery mikrokontrolera oraz system przerwań, 8. współpraca mikrokontrolera z układem programowalnym (kontroler wyświetlacza alfanumerycznego LCD), 9. współpraca mikrokontrolera z przetwornikiem A/C, 10. współpraca mikrokontrolera z układami enkoderów, 11. mikrokontroler - realizacja modulacji szerokości impulsów - PWM, 12. sterownik transmisji szeregowej USART mikrokontrolera oraz wymiana danych z urządzeniem zewnętrznym, 13. sterownik transmisji szeregowej I2C, SPI mikrokontrolera oraz jego wykorzystanie do wymiany danych z układami I/O.
--	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu techniki cyfrowej i mikroprocesorowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W09
Kod efektu	W02
Opis	Student wie na czym polega działanie układów cyfrowych oraz mikroprocesorowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W09
Kod efektu	W03
Opis	Student rozumie zasady działania układów cyfrowych i mikroprocesorowych oraz potrafi dobrać odpowiednie rodzaje układów w celu opracowania z ich użyciem urządzenia o określonych funkcjonalnościach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W09
Kod efektu	W04
Opis	Student ma wiedzę na temat metod przekazywania sygnałów i danych wykorzystywanych w systemach cyfrowych i mikroprocesorowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W09
Kod efektu	W05
Opis	Student zna różnice między wybranymi typami układów cyfrowych oraz mikroprocesorowych i potrafi dobrać właściwe ich rodzaje do realizacji określonego zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W09
Umiejętności	
Kod efektu	U01

Część I

Opis	Student umie zidentyfikować typy układów cyfrowych i mikroprocesorowych oraz zaproponować typ możliwy do zastosowania w określonym przypadku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U08, EE1_U12
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi zaprojektować prosty układ cyfrowy i/lub mikroprocesorowy oraz omówić jego właściwości i zasadę działania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U08, EE1_U12
Kod efektu	U03
Opis	Student wykonuje poprawnie układy połączeń pozwalające na uzyskanie poprawnie działającego układu cyfrowego lub mikroprocesorowego określonego typu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U08, EE1_U10, EE1_U12
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi określić wymagane parametry układów cyfrowych lub mikroprocesorowych, które powinny być zastosowane do zbudowania urządzenia o określonej funkcjonalności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U11
Kod efektu	U05
Opis	Student poprawnie dobiera narzędzie pozwalające na rozwiązanie postawionego problemu badawczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03
Kod efektu	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03, EE1_K04
Kod efektu	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K06

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	Elektrotechnika
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	EE000-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	
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

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

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności	
Kod efektu	U1

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	EE1_U01
Kod efektu	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	EE1_U03

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie, praca na zajęciach, prezentacja.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01

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	Elektrotechnika
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	EE000-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	
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

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

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U1
-------------------	----

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	EE1_U01
Kod efektu	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	EE1_U03

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie, praca na zajęciach, prezentacja.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01

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	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-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">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. Kulturystyka - zajęcia obejmują ćwiczenia na siłowni oraz szkolenie z zakresu sterowania treningiem w kulturyście.5. Gry rekreacyjne - szkolenie z zakresu techniki gry w tenisa stołowego, badmintonu 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	
Kod efektu	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	EE1_U01

Kompetencje społeczne

Kod efektu	KS1
Opis	Jest gotów do aktywności fizycznej w grupie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1404
Nazwa przedmiotu	Elektronika i Energoelektronika
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Elektrotechnika, I, D, PL - obowiązkowe s. 4
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-S4-ISP-1040
Liczba punktów ECTS	8

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

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

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Laboratorium	45.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	8
---------------------	---

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	96	3.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	125	5.00
Razem	221	8.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	75
Inne godziny kontaktowe	21
Razem	96

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	125
---	-----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do elektroniki. 2. Elektroniczne elementy pasywne oraz półprzewodnikowe bezzłączowe i złączowe. 3. Analogowe układy elektroniczne . 4. Podstawowe układy elektroniczne ze wzmacniaczami operacyjnymi. 5. Praca dwustanowa elementów półprzewodnikowych. 6. Elektroniczne Układy zasilające. 7. Elementy stosowane w energoelektronice i ich podstawowe właściwości. 8. Przekształtniki prądu stałego (DC-DC). 9. Przekształtniki prądu przemiennego.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu elektrotechniki, w szczególności: rozumie zasadę działania elementów elektronicznych półprzewodnikowych oraz potrzebę stosowania przekształtników energoelektronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Kod efektu	W02
Opis	Student ma podstawową wiedzę w zakresie elektroniki, zna metody analizy pracy podstawowych elementów elektronicznych liniowych i nieliniowych oraz podstawowych układów o działaniu ciągłym, a także ma wiedzę na temat podstawowych zjawisk zachodzących w elementach półprzewodnikowych mocy oraz elementach magnetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W04
Kod efektu	W03
Opis	Student ma szczegółową wiedzę, związaną z zagadnieniami z jednego lub kilku wybranych zakresów elektrotechniki, dotyczącą: a) elektroniki, b) energoelektroniki i układów przekształtnikowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W10
Kod efektu	W04
Opis	Zna podstawowe, stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu elektroniki i energoelektroniki: a) metody, b) techniki, c) narzędzia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Kod efektu	W05
Opis	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia w działalności inżynierskiej uwarunkowań społecznych, uwarunkowań ekonomicznych, uwarunkowań prawnych oraz innych uwarunkowań pozatechnicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W12
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi wykorzystać zależności matematyczne do obliczeń związanych obwodami elektronicznymi oraz układami energoelektronicznymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08
Kod efektu	U02

Część I

Opis	Potrafi wykorzystywać symulatory obwodowe do badania układów elektronicznych i przekształtników energoelektronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U03
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi rozwiązywać problemy związane z działaniem przekształtników energoelektronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U10
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi planować własne uczenie się, ma umiejętności samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U04
Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury i not katalogowych elementów elektronicznych, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł w wersji drukowanej i elektronicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student umie pracować w grupie osób realizujących poszczególne zadania i wchodzić w niej w różne role.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03
Kod efektu	K02
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K06
Kod efektu	K03
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1415
Nazwa przedmiotu	Elektroenergetyka
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Elektrotechnika, I, D, PL - obowiązkowe s. 4
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-S4-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
Wykład	30.00 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	70	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	80	3.60
Razem	150	6.00

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	80
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>Treści programowe: wykład 1. System elektroenergetyczny (SEE): struktura systemu, cechy charakterystyczne systemu, przegląd systemów europejskich, krajowy system elektroenergetyczny (KSE). 2. Jednostki wytwórcze energii elektrycznej: elektrownie ciepłone, elektrownie wodne, rozproszone i odnawialne źródła energii elektrycznej, rynek energii elektrycznej w Polsce. 3. Jakość energii elektrycznej: odbiorcy, odbiory i odbiorniki energii elektrycznej, jakość napięcia, odkształcenia napięć i prądów, niezawodność zasilania. 4. Linie i stacje elektroenergetyczne: linie napowietrzne z przewodami gołymi, linie napowietrzne o przewodach izolowanych, linie kablowe, budowa stacji elektroenergetycznych. 5. Sieci i stacje elektroenergetyczne: struktury i konfiguracje sieci, struktury stacji elektroenergetycznych, schematy zastępcze elementów sieci. 6. Moc i energia w systemie elektroenergetycznym: moc czynna i energia czynna, moc bierna, straty mocy i energii, metody zmniejszania strat. 7. Zwarcia w systemach elektroenergetycznych: przyczyny i skutki powstawania zwarć, obliczanie prądów przy zwarciu 3-fazowym, jednofazowe zwarcia z ziemią w sieciach średnich napięć, metody ograniczania skutków działania prądów zwarciovych. 8. Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa (EAZ): automatyka zabezpieczeniowa w liniach elektroenergetycznych, zabezpieczenia transformatorów, zabezpieczenia generatorów, zabezpieczenia silników asynchronicznych.</p>
Laboratorium	<p>Laboratorium 1. Badanie środków ochrony przeciwporażeniowej. 2. Kompensacja mocy biernej. 3. Praca generatora synchronicznego w systemie elektroenergetycznym i zagadnienia stabilności. 4. Praca generatora synchronicznego w systemie elektroenergetycznym i prądy zwarciovych. 5. Wyznaczanie rozplywów mocy. 6. Wyznaczanie prądów zwarciovych. 7. Automatyka zabezpieczeniowa silników elektrycznych. 8. Badanie przekaźników prądowych. 9. Instalacje elektryczne typu Instabus EIB. 10. Organizacja bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student ma wiedzę w zakresie funkcjonowania systemów wytwarzania i przesyłania energii elektrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W07
Kod efektu	W02
Opis	Student ma wiedzę w zakresie dystrybucji energii elektrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W08
Kod efektu	W03
Opis	Student ma wiedzę w zakresie zwarć w systemach elektroenergetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W05, EE1_W07
Kod efektu	W04
Opis	Student ma wiedzę w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W07
Kod efektu	W05

Część I

Opis	Student ma wiedzę w zakresie jakości energii elektrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W07

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi badać wybrane środki ochrony przeciwporażeniowej a także interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U07, EE1_U08
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi badać podstawowe aspekty pracy generatora synchronicznego w zakresie stabilności i zwarć a także interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U07, EE1_U08
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi przeprowadzać podstawowe obliczenia w zakresie rozptyłów mocy i prądów zwarciovych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi badać podstawowe zabezpieczenia a także interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U07, EE1_U08
Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi zaprogramować podstawową instalację EIB
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08
Kod efektu	U06
Opis	Student potrafi zaplanować bezpieczną organizację prac przy instalacji lub sieci elektroenergetycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U07, EE1_U08

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03
Kod efektu	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03
Kod efektu	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1501
Nazwa przedmiotu	Aparaty i instalacje elektryczne
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Elektrotechnika, I, D, PL - obowiązkowe s. 5
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-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

Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	100	4.40 (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

Wykład	<p>Pojęcia podstawowe z zakresu instalacji elektrycznych. Charakterystyka odbiorników energii elektrycznej oraz instalacji w zakładach przemysłowych, budynkach mieszkalnych oraz niemieszkalnych. Wymagania stawiane instalacjom elektrycznym i ich elementom. Kryteria projektowania oświetlenia podstawowego we wnętrzach. Normatywne wymagania oświetleniowe dla wnętrz. Tok projektowania oświetlenia we wnętrzach. Podstawowe charakterystyki fotometryczne opraw oświetleniowych. Obliczanie liczby opraw oświetlenia ogólnego i rozmieszczanie opraw we wnętrzu. Przewody i kable, aparatura rozdzielcza i zabezpieczeniowa, osprzęt instalacyjny, rozdzielnice oddziałowe i główne. Dobór przewodów i kabli: sposoby układania przewodów i kabli, zasady wyznaczania obciążalności długotrwałej przewodów i kabli. Wymagania w zakresie zabezpieczania urządzeń oraz przewodów, sposoby realizacji funkcji zabezpieczeniowych; selektywność działania zabezpieczeń. Typowe obliczenia: wyznaczanie spadków napięć, wyznaczanie obciążeń zastępczych rozdzielnic siłowych i oświetleniowych. Dobór i zabezpieczanie baterii kondensatorów nn. Ochrona przeciwprzepięciowa. Zasady wykonywania schematów ideowych i planów instalacji. Rodzaje, funkcje, narażenia i charakterystyki aparatów elektrycznych. Komutacja i inne procesy łączeniowe w sieciach i układach elektrycznych. Łuk elektryczny i jego gaszenie w podstawowych rodzajach komór gaszeniowych. Typowa struktura aparatów elektrycznych, ich główne układy, podstawy fizyczne funkcjonowania i charakterystyczne rozwiązania układów: izolacji, torów prądowych i zestyków, układów gaszeniowych i mechanizmów. Metodyka badań obciążalności zwarciowej i zdolności łączeniowej. Dobór aparatów wg zdolności łączeniowej – napięcie powrotne.</p>
Laboratorium	<p>Wprowadzenie do próby zwarciowej Próba zwarciowa Wyłączanie prądu stałego przez stycznik. Wyłączanie prądu przemiennego przez stycznik. Badanie nagrzewania aparatów elektroenergetycznych prądem ciągłym. Badanie procesów łączeniowych w układzie z łącznikiem tranzystorowym. Diagnostyka wyłącznika zestykowego i pokaz rozdzielnic. Pomiar liczby przetężeniowej przekładnika prądowego.</p>

Część I

Projekt	Wykonanie projektu instalacji elektroenergetycznej siłowej i oświetleniowej w zakładzie przemysłowym. W projekcie wykonywane są następujące czynności: - dobór rodzaju oświetlenia, źródeł, rozmieszczenia oraz opraw oświetleniowych, - dobór liczby i miejsc ustawienie rozdzielnic siłowych i oświetleniowych, - ustalenie struktury instalacji siłowej i oświetleniowej, podział opraw na obwody oświetleniowe, - wybór rodzajów przewodów i kabli oraz sposobów ich układania, - dobór zabezpieczeń obwodów odbiorczych i obwodów rozdzielczych, - dobór przekrojów przewodów i kabli zasilających urządzenia odbiorcze oraz rozdzielnice, - dobór rur instalacyjnych do przewodów i kabli, - dobór łączników, styczników oraz innych aparatów i osprzętu instalacyjnego, - obliczenie spodziewanych obciążeń zastępczych rozdzielnic siłowych i oświetleniowych, - sprawdzenie dobranych przekrojów przewodów i kabli na dopuszczalne spadki napięcia, - wyznaczenie mocy urządzeń do kompensacji mocy biernej, - dobór transformatora SN/nn, - sprawdzenie skuteczności działania środków ochrony przeciwporażeniowej, - sprawdzenie selektywności działania zabezpieczeń, - sprawdzenie dobranych przewodów i kabli oraz aparatury rozdzielczej na warunki zwarciove, - wykonanie schematów ideowych rozdzielnic, planów instalacji siłowej i oświetleniowej.
---------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student ma wiedzę w zakresie aparatów elektrycznych ich funkcji, rodzajów i struktur.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W05, EE1_W07
Kod efektu	W02
Opis	Student ma wiedzę w zakresie komutacji i innych procesów łączeniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W05, EE1_W07
Kod efektu	W03
Opis	Student ma wiedzę w zakresie gaszenia łuku elektrycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W05, EE1_W07
Kod efektu	W04
Opis	Student ma wiedzę w zakresie metodyki badań aparatów elektrycznych i ich doboru.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W05, EE1_W07, EE1_W11
Kod efektu	W05
Opis	Student ma wiedzę w zakresie instalacji elektrycznych dotyczącą doboru poszczególnych elementów takich jak osprzęt, oświetlenie, przewody, zabezpieczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W05, EE1_W07
Kod efektu	W06
Opis	Student ma wiedzę w zakresie instalacji elektrycznych dotyczącą wymogów jakie muszą być spełnione w celu bezpiecznej pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W05, EE1_W07
Umiejętności	
Kod efektu	U01

Część I

Opis	Student potrafi zaprojektować prostą instalację elektryczną, używając właściwych metod, technik i narzędzi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U03, EE1_U12
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi wykonać obliczenia weryfikujące czy instalacja spełnia wszelkie wymogi techniczne i wymogi bezpieczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U03, EE1_U07, EE1_U12
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi przeprowadzić próbę zwarciovą aparatu elektrycznego i przeanalizować jej wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U07, EE1_U08
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi przeprowadzić próby wyłączenia prądu przemiennego i stałego oraz przeanalizować ich wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U07, EE1_U08
Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi przeprowadzić próbę nagrzewania aparatu elektrycznego oraz przeanalizować jej wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U07, EE1_U08
Kod efektu	U06
Opis	Student potrafi przeprowadzić próbę łączeniową przy użyciu łącznika tranzystorowego oraz przeanalizować jej wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U07, EE1_U08
Kod efektu	U07
Opis	Student potrafi badać przekładnik prądowy oraz wyciągać wnioski na podstawie wyników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U07, EE1_U08

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03
Kod efektu	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03
Kod efektu	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1511
Nazwa przedmiotu	Kompatybilność elektromagnetyczna
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-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	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	40	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	60	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Laboratorium	Kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń wykorzystujących energię elektryczną jako jeden z aspektów warunków środowiskowych. Niezbędnik do przeprowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych (skala dB, wymiar elektryczny, pomiar impulsów oscyloskopem cyfrowym, parametry opisujące jakość energii elektrycznej). Typowe źródła zaburzeń elektromagnetycznych. Drogi propagacji zaburzeń. Metody zmniejszania podatności urządzeń na zaburzenia (filtracja, separacja, ekranowanie, wyrównywanie potencjałów).
--------------	---

Część I

Wykład	Kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń wykorzystujących energię elektryczną jako jeden z aspektów warunków środowiskowych. Niezbędnik do przeprowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych (skala dB, wymiar elektryczny, pomiar impulsów oscyloskopem cyfrowym, parametry opisujące jakość energii elektrycznej). Typowe źródła zaburzeń elektromagnetycznych. Drogi propagacji zaburzeń. Metody zmniejszania podatności urządzeń na zaburzenia (filtracja, separacja, ekranowanie, wyrównywanie potencjałów).
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	EE1_W03
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia związane z dyscypliną naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika, w tym w szczególności w zakresie: automatyki, elektroniki, xxx a także zna trendy rozwojowe w dyscyplinie naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W09
Kod efektu	EE1_W09
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie automatyki i sterowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W09

Umiejętności

Kod efektu	EE1_U01
Opis	Absolwent 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, a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U12
Kod efektu	EE1_U12
Opis	Absolwent potrafi przeanalizować xxx typowe dla kierunku elektrotechnika, używając właściwych metod, technik i narzędzi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EE1_K03
Opis	Absolwent jest przygotowany do współdziałania i pracy w grupie, przyjmowania w niej różnych ról, działając zawodowo na rzecz społeczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1507
Nazwa przedmiotu	Systemy wbudowane
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-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	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	40	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	60	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Wykład	Wprowadzenie do systemów wbudowanych: podstawy i komponenty Integracja czujników i elementów wykonawczych w systemach wbudowanych Programowanie mikrokontrolerów i mikroprocesorów dla systemów wbudowanych Wykorzystanie systemu operacyjnego we wdrażaniu systemu wbudowanego Pozyskiwanie i zarządzanie energią w systemach wbudowanych Protokoły i standardy komunikacyjne dla systemów wbudowanych Bezpieczeństwo systemów wbudowanych
--------	---

Część I

Laboratorium	Wprowadzenie do systemów wbudowanych: podstawy i komponenty Integracja czujników i elementów wykonawczych w systemach wbudowanych Programowanie mikrokontrolerów i mikroprocesorów dla systemów wbudowanych Wykorzystanie systemu operacyjnego we wdrażaniu systemu wbudowanego Pozyskiwanie i zarządzanie energią w systemach wbudowanych Protokoły i standardy komunikacyjne dla systemów wbudowanych Bezpieczeństwo systemów wbudowanych
--------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student wymienia przykłady systemów wbudowanych, wyjaśnia ich znaczenie we współczesnej technice i klasyfikuje je do odpowiednich kategorii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W02, EE1_W03, EE1_W04, EE1_W05
Kod efektu	W02
Opis	Student rozumie rolę i funkcjonowanie mikroprocesorów jako centralnych elementów elektronicznego w urządzeniach wbudowanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W03, EE1_W04, EE1_W05
Kod efektu	W03
Opis	Student wyjaśnia stosowanie i działanie aplikacji oraz narzędzi tworzenia oprogramowania dla systemów wbudowanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W02, EE1_W04, EE1_W05
Kod efektu	W04
Opis	Student wyjaśnia rolę, znaczenie i wykorzystanie systemów operacyjnych w systemach wbudowanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W02, EE1_W03, EE1_W05
Kod efektu	W05
Opis	Student wymienia, kategoryzuje i wyjaśnia rolę różnych interfejsów stosowanych w systemach wbudowanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W02, EE1_W03, EE1_W04
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Student wytwarza z kodu źródłowego uruchamialny program, stosując narzędzia środowiska programistycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U02, EE1_U03, EE1_U04, EE1_U05
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi odkrywać dokumentację techniczną używanego mikroprocesora systemu wbudowanego i bibliotek, i stosować je w praktyce programistycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U03, EE1_U04, EE1_U05
Kod efektu	U03
Opis	Student wytwarza oprogramowanie obsługujące GPIO oraz interfejsy komunikacyjne procesora.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U04, EE1_U05
Kod efektu	U04
Opis	Student wytwarza oprogramowanie realizujące przetwarzanie A/C.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U03, EE1_U05

Część I

Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi wykorzystać debugger uruchomiony na komputerze (host) do analizowania oprogramowania działającego na urządzeniu wbudowanym (target).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U03, EE1_U04

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student potrafi ocenić rolę inżyniera w społeczeństwie, z którym potrafi komunikować się w sposób powszechnie zrozumiały.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K02, EE1_K03
Kod efektu	K02
Opis	Student merytorycznie i z szacunkiem wobec innych uzasadnia swoje stanowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K03
Kod efektu	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	EE1_K01, EE1_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1518
Nazwa przedmiotu	Technika świetlna i ciepła
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Elektrotechnika, I, D, PL - obowiązkowe s. 5
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-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
---------------------	---

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	1.60
Razem	120	4.40 (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	60
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Promieniowanie elektromagnetyczne z zakresu widzialnego i podczerwonego 2. Ludzki narząd wzroku, proces widzenia, parametry fotometryczne i kolorymetryczne, przestrzenny rozsył promieniowania 3. Elektryczne źródła światła 4. Reakcje światła z materią 5. Obliczenia fotometryczne i kolorymetryczne 6. Odbiorniki, wzorce promieniowania widzialnego, pomiary podstawowych wielkości fotometrycznych i kolorymetrycznych 7. Rozwój i przyszłość technik elektrotermicznych 8. Zróżnicowane metody i zjawiska generacji ciepła oraz obliczenia elektromagnetyczno-ciepłne 9. Nagrzewanie rezystancyjne, indukcyjne, mikrofalowe oraz termiczne zastosowania laserów i wiązki elektronów 10. Podstawowe czujniki i regulatory temperatury 11. Wybrane aktualne zagadnienia z zakresu techniki świetlnej i elektrotermii
Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pomiary podstawowych parametrów elektrycznych i fotometrycznych wybranych typów źródeł światła 2. Pomiary i ocena natężenia oświetlenia elektrycznego we wnętrzu 3. Systemy sterowania elektrycznych źródeł światła 4. Identyfikacja parametrów technicznych dynamicznych opraw oświetleniowych typu „ruchoma głowa” 5. Podstawy komputerowego wspomaganie projektowania oświetlenia 6. Badanie dynamicznego kształtowania rozkładu luminancji na obiekcie 7. Analiza wpływu temperatury na pracę diod elektroluminescencyjnych 8. Parametry determinujące efektywność nagrzewania promiennikowego 9. Pole wysokich częstotliwości do nagrzewania dielektryków 10. Lewitacja elektromagnetyczna – przykład wykorzystania nagrzewania indukcyjnego 11. Techniki jarzeniowe (ćwiczenie rezerwowe)

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Student zna podstawowe pojęcia związane z promieniowaniem elektromagnetycznym z zakresu widzialnego i podczerwonego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W08, EE1_W10, EE1_W11
Kod efektu	W02
Opis	Student zna podstawowe wielkości fotometryczne i kolorymetryczne z zakresu oświetlenia elektrycznego i wie w jaki sposób scharakteryzować rozsył przestrzenny promieniowania źródeł światła i opraw oświetleniowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W08, EE1_W10, EE1_W11
Kod efektu	W03
Opis	Student zna podstawowe różnice i podobieństwa występujące pomiędzy różnymi typami elektrycznych źródeł światła
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W08, EE1_W10, EE1_W11, EE1_W13
Kod efektu	W04

Część I

Opis	Student ma wiedzę na temat podstawowych zjawisk i właściwości związanych z reakcjami światła z materią
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W08, EE1_W10, EE1_W11
Kod efektu	W05
Opis	Student rozumie działanie podstawowych odbiorników fotometrycznych oraz zna podstawowe metodyki pomiarowe wielkości fotometrycznych i kolorymetrycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W08, EE1_W10, EE1_W11
Kod efektu	W07
Opis	Student zna podstawowe metody przetwarzania energii elektromagnetycznej w ciepłą, zarówno jako działanie celowe, jak i niecelowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W08, EE1_W10, EE1_W11, EE1_W13
Kod efektu	W08
Opis	Student rozumie działanie wybranych źródeł dla metody rezystancyjnej, indukcyjnej i mikrofalowej, łącznie z możliwościami kontroli mocy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W08, EE1_W10, EE1_W11, EE1_W13

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student umie scharakteryzować promieniowanie z zakresu widzialnego i podczerwonego pod względem odpowiednich parametrów jakościowych i ilościowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U03, EE1_U06, EE1_U10
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi omówić funkcje widzenia ludzkiego narządu wzroku, definicje podstawowych wielkości fotometrycznych i kolorymetrycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U03, EE1_U06, EE1_U10
Kod efektu	U03
Opis	Student umie rozróżnić różne typy elektrycznych źródeł światła na podstawie ich parametrów technicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U03, EE1_U06, EE1_U10
Kod efektu	U04
Opis	Student wykona wykresy i przekształcenia związane z wizualizacją brył fotometrycznych i krzywych światłości w typowych systemach fotometrowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U03, EE1_U06, EE1_U10
Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi wykonać laboratoryjne pomiary i analizy związane z podstawowymi odbiornikami fotometrycznymi oraz wielkościami fotometrycznymi i kolorymetrycznymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U03, EE1_U06, EE1_U10
Kod efektu	U06
Opis	Student potrafi samodzielnie dobrać oraz wykonać proste projekty przetworników elektrotermicznych do realizacji wybranych technik
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U03, EE1_U06, EE1_U10
Kod efektu	U07
Opis	Student potrafi ocenić sprawność wybranych metod elektrotermicznych oraz dokonać podstawowych pomiarów cieplnych.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U03, EE1_U06, EE1_U10
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01
Kod efektu	K02
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03
Kod efektu	K03
Opis	Student ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1504
Nazwa przedmiotu	Technika wysokich napięć
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-S5-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
Wykład	30.00 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	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	60
Inne godziny kontaktowe	30
Razem	90

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>Dielektryki i ich własności. Pole elektryczne w wybranych układach izolacyjnych. Naprężenia elektryczne. Wybrane układy izolacyjne. Podstawy wyładowań elektrycznych w gazach. Wyładowania niezupełne w dielektrykach i układach izolacyjnych. Zjawisko ulotu i metody jego ograniczania. Zastosowanie ulotu w technice. Wytrzymałość elektryczna układów izolacyjnych z dielektrykami: ciekłymi, stałymi i gazowymi oraz układów złożonych. Wyładowania powierzchniowe. Ogólna charakterystyka przebiegów. Wyładowania piorunowe i przebiegi atmosferyczne. Przebiegi wewnętrzne w układach elektroenergetycznych. Ochrona przebiegowa i odgromowa. Koordynacja izolacji. Zasady konstruowania systemów ochrony przebiegowej i odgromowej: linii, stacji oraz budowli. Urządzenia probiercze, aparatura pomiarowa i rejestracyjna. Pomiar wysokich napięć: stałych, przemiennych i udarowych oraz pomiary: prądów udarowych i strat dielektrycznych. Przykładowe ćwiczenia laboratoryjne:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Badanie wytrzymałości powietrza przy napięciu stałym 2. Trafienie fali na węzeł 3. Kompensacja prądów ziemno-zwarciovych 4. Badanie wytrzymałości powietrza przy napięciu przemiennym 5. Badanie generatora udarowego 6. Badanie źródeł napięcia stałego 7. Badanie wytrzymałości powietrza przy napięciu udarowym piorunowym 8. Badanie modeli uziomów 9. Pomiar napięcia jonizacji i pomiar strat dielektrycznych
Laboratorium	<p>Dielektryki i ich własności. Pole elektryczne w wybranych układach izolacyjnych. Naprężenia elektryczne. Wybrane układy izolacyjne. Podstawy wyładowań elektrycznych w gazach. Wyładowania niezupełne w dielektrykach i układach izolacyjnych. Zjawisko ulotu i metody jego ograniczania. Zastosowanie ulotu w technice. Wytrzymałość elektryczna układów izolacyjnych z dielektrykami: ciekłymi, stałymi i gazowymi oraz układów złożonych. Wyładowania powierzchniowe. Ogólna charakterystyka przebiegów. Wyładowania piorunowe i przebiegi atmosferyczne. Przebiegi wewnętrzne w układach elektroenergetycznych. Ochrona przebiegowa i odgromowa. Koordynacja izolacji. Zasady konstruowania systemów ochrony przebiegowej i odgromowej: linii, stacji oraz budowli. Urządzenia probiercze, aparatura pomiarowa i rejestracyjna. Pomiar wysokich napięć: stałych, przemiennych i udarowych oraz pomiary: prądów udarowych i strat dielektrycznych. Przykładowe ćwiczenia laboratoryjne:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Badanie wytrzymałości powietrza przy napięciu stałym 2. Trafienie fali na węzeł 3. Kompensacja prądów ziemno-zwarciovych 4. Badanie wytrzymałości powietrza przy napięciu przemiennym 5. Badanie generatora udarowego 6. Badanie źródeł napięcia stałego 7. Badanie wytrzymałości powietrza przy napięciu udarowym piorunowym 8. Badanie modeli uziomów 9. Pomiar napięcia jonizacji i pomiar strat dielektrycznych

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W04

Część I

Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości i parametrów materiałów stosowanych w elektrotechnice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W04, EE1_W05, EE1_W07
Kod efektu	EE1_W05
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie zjawisk występujących w obwodach prądu elektrycznego i w polu elektromagnetycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W04, EE1_W05, EE1_W07
Kod efektu	EE1_W07
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie funkcjonowania systemów wytwarzania, przesyłania i przetwarzania energii elektrycznej z uwzględnieniem zjawisk w układach wysokonapięciowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W04, EE1_W05, EE1_W07

Umiejętności

Kod efektu	EE1_U07
Opis	Absolwent potrafi organizować i planować pracę, jest przygotowany do pracy w środowisku zawodowym i przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z wykonywaniem zawodu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U07, EE1_U08
Kod efektu	EE1_U08
Opis	Absolwent potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty w obszarach wiedzy związanych z elektrotechniką, wykorzystywać do badania zjawisk techniki pomiarowe, symulacje komputerowe, metody analityczne a także interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U07, EE1_U08

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EE1_K03
Opis	Absolwent jest przygotowany do współdziałania i pracy w grupie, przyjmowania w niej różnych ról, działając zawodowo na rzecz społeczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1519
Nazwa przedmiotu	Trakcja elektryczna
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Elektrotechnika, I, D, PL - obowiązkowe s. 5
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-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
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	45	2.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	39	1.20
Razem	84	3.40 (3.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	39
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1. Badanie modelu fizycznego obwodu zasilania pojazdu trakcyjnego z silnikiem szeregowym. 2. 2. Prądy obciążenia i zwarcia w układzie zasilania trakcji elektrycznej kolejowej. 3. 3. Badanie sprawności i cech zasobnika energii w układach trakcji elektrycznej. 4. 4. Badanie przekształtnika podnoszącego napięcie w obwodzie głównym pojazdu trakcyjnego. 5. 5. Podstacja trakcyjna – źródło wyższych harmonicznych w systemie elektroenergetycznym. 6. 6. Badanie działania wyłącznika szybkiego w układzie zasilania prądu stałego. 7. 7. Badanie i dobór zabezpieczeń w układzie zasilania prądu stałego. 8. 8. Badanie zjawiska prądów błędzących wpływających z sieci powrotnej trakcji elektrycznej prądu stałego. 9. 9. Badania transformatorów specjalnych stosowanych w podstacjach systemu zasilania 25 kV 50 Hz. 10. 10. Pomiary emisji zaburzeń z urządzeń trakcji elektrycznej. 11. 11. Badanie symulacyjne- model przejazd teoretyczny pojazdu trakcyjnego 12. Badania metod zmniejszania negatywnego oddziaływania trakcji elektrycznej na infrastrukturę techniczną (symetryzatory, filtry).
Wykład	<p>Systemy trakcji elektrycznej. Trakcja sieciowa i autonomiczna. Trakcja elektryczna w transporcie kolejowym, miejskim i podmiejskim. Trakcja elektryczna w Polsce. Powiązania z systemem transportu europejskiego. Dynamika ruchu pojazdów. Równania ruchu pojazdów.. Opory ruchu. Przyczepność.. Ograniczenia maksymalnych sił pociągowych. Energetyka ruchu pojazdów. Moc układu napędowego pojazdu. Wyznaczanie mocy dla zadanych warunków ruchowych. Charakterystyka trakcyjna - ograniczenia i możliwości jej kształtowania. Wpływ napięcia w sieci na parametry trakcyjno-ruchowe pojazdów. Maszyny trakcyjne. Warunki pracy i kryteria doboru maszyn trakcyjnych. Przenoszenie momentu z silnika na koła pojazdu. Regulacja prędkości pojazdów. Rozruch i hamowanie pojazdu. Układy hamowania mechanicznego i elektrycznego pojazdów. Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych konwencjonalnych i niekonwencjonalnych systemy transportu elektrycznego. Układy zasilania trakcji elektrycznej prądu stałego i przemiennego, zakres stosowania i podstawowe parametry. Obwody zasilające i powrotne. Podstacje trakcyjne Sieć trakcyjna. Warunki poboru mocy i zużycia energii w systemach trakcji elektrycznej. Bezpieczeństwo w systemach zelektryfikowanego transportu.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student ma wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia z zakresu automatyki, elektroniki i elektrotechniki, w szczególności dot. systemów zelektryfikowanego transportu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Kod efektu	W02

Część I

Opis	Student ma wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu automatyki, elektroniki i elektrotechniki dotyczącą konstrukcji i stosowania pojazdów elektrycznych w systemach masowego transportu zelektryfikowanego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W06, EE1_W07
Kod efektu	W03
Opis	Student ma wiedzę o: napędach trakcyjnych z silnikami DC i AC, sterowania i regulacji prędkości pojazdów, cyklu ruchu pojazdów elektrycznych oraz wyznaczaniu zużycia energii na potrzeby trakcyjne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W06, EE1_W08
Kod efektu	W04
Opis	Student ma wiedzę o rozwiązaniach obwodów głównych pojazdów trakcyjnych z silnikami DC i AC w pojazdach z własnym źródłem energii jak i zasilanych z sieci trakcyjnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W08, EE1_W10
Kod efektu	W05
Opis	Student ma wiedzę na temat układów elektroenergetyki trakcyjnej systemów DC i AC, wyznaczania zużycia energii przez pojazdy elektryczne oraz sposobów zmniejszania zużycia energii przez pojazdy, w szczególności wykorzystania hamowania odzyskowego (rekuperacji).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W06, EE1_W08, EE1_W10

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w szczególności kwestie ekologii transportu elektrycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U06, EE1_U12
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi wykonać krytyczną analizę sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w powiązaniu z kierunkiem elektrotechnika – istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności w pojazdach elektrycznych transportu masowego i układach zasilania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U9
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi ocenić wpływ stosowanych rozwiązań w pojazdach elektrycznych na wykorzystanie pojazdu do realizacji określonego zadania przewozowego oraz zużycie energii na zadanej trasie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U10, EE1_U9
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi wykonać krytyczną analizę przydatności poszczególnych rozwiązań i rodzajów układów napędowych pojazdów do realizacji zadań przewozowych w transporcie zelektryfikowanym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U10, EE1_U9
Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi wykonać krytyczną analizę zakresu stosowania różnych typów pojazdów i układów zasilania w systemach transportowych z uwzględnieniem kosztów zewnętrznego transportu.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U10, EE1_U11, EE1_U9
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03
Kod efektu	K02
Opis	Student jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, umie pozyskać wymagane informacje potrzebne do realizacji postawionego celu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01
Kod efektu	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K06

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	Elektrotechnika
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	EE000-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	
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

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

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U1
-------------------	----

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	EE1_U01
Kod efektu	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	EE1_U03

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie, praca na zajęciach, prezentacja.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01

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	Elektrotechnika
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	EE000-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	
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

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

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności	
Kod efektu	U1

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	EE1_U01
Kod efektu	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	EE1_U03

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie, praca na zajęciach, prezentacja.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1514
Nazwa przedmiotu	Napęd elektryczny
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EE000-S5-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
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	60	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	80	3.20
Razem	140	5.00

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	80
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium

1. Układ napędowy z silnikiem prądu stałego i tranzystorowym mostkiem typu H.

Zasada działania tranzystorowego mostka typu H. Budowa modelu symulacyjnego układu napędowego z silnikiem prądu stałego i tranzystorowym mostkiem typu H. Wpływ zmiany sygnałów sterujących i parametrów przekształtnika na wielkości mierzone. Badanie otwartego i zamkniętego układu sterowania z kaskadową strukturą regulacji prądu i prędkości silnika prądu stałego. Badania wpływu nastaw regulatorów na działanie obiektu – przekształtnika wraz z silnikiem. Badania zachowania układu napędowego w trybie hamowania dynamicznego.

1. Układ napędowy z silnikiem prądu przemiennego i trójfazowym falownikiem napięcia.

Zasada działania trójfazowego falownika napięcia. Budowa modelu symulacyjnego układu napędowego z silnikiem prądu przemiennego i trójfazowym falownikiem napięcia. Wpływ zmiany sygnałów sterujących i parametrów przekształtnika na wielkości mierzone. Badania układu napędowego wykorzystującego skalarne sterowanie prędkością w układzie otwartym i zamkniętym. Wpływ nastaw regulatora prędkości na działanie obiektu – przekształtnika wraz z silnikiem. Sterowanie połowo-zorientowane (FOC) układu napędowego z silnikiem indukcyjnym.

1. Realizacja układu sterowania z wykorzystaniem bloku C-Script .

Realizacja wybranych struktur układu sterowania, np. regulatora PI, z użyciem języka programowania C. Porównanie działania zrealizowanej struktury układu sterowania z gotowym elementem programu symulacyjnego PSIM/PLECS

Część I

Wykład	<p>Przypomnienie zależności związanych z ruchem liniowym oraz obrotowym oraz analogii między nimi. Podstawowa budowa napędu elektrycznego zawierającego bloki: źródło energii, przekształtnik energoelektroniczny (wzmacniacz mocy), maszynę elektryczną, maszynę roboczą, czujniki, zasilacze, mikroprocesorowy układ sterowania i monitoringu, interfejs sterowania zewnętrznego itp. Podstawowe definicje układu napędowego - czterokwadrantowy układ reprezentujący prędkość i moment napędowy silnika. Równanie ruchu oraz równania w stanie ustalonym w odniesieniu do ruchu wirowego i liniowego. Definicje uchybów prędkości i zakresu regulacji prędkości. Obszary pracy. Przykłady oporów czynnych i biernych maszyn roboczych; charakterystyki siły, momentu, mocy w funkcji prędkości, charakterystyka wciągarek, dźwigów osobowych, turbomechanizmów, pojazdów. Napędy z silnikami obcowzbudnymi prądu stałego: równanie obwodu twornika i wzbudzenia, charakterystyki prędkości w funkcji momentu, regulacja prędkości, schemat blokowy układu regulacji prędkości i prądu twornika - szeregowo połączenie regulatorów, kształtowanie charakterystyk mechanicznych napędu, przykłady topologii napędów sterowanych przekształtnikami tyrystorowymi i tranzystorowymi, zasilanie z sieci napięcia stałego i przemiennego. Napędy z silnikiem indukcyjnym: Klasyczna charakterystyka mechaniczna moment-poślizg - zasilanie z sieci sztywnej, regulacja prędkości, charakterystyki prędkość w funkcji momentu – równania momentu w stanie ustalonym. Proste skalarne sterowanie silnika klatkowego oraz wstęp do zaawansowanych metod regulacji prędkości. Topologie napędu z przekształtnikami tyrystorowymi (układy rozruchowe) oraz z przekształtnikami tranzystorowymi – regulacja prędkości. Oddziaływanie napędu z pasywnym prostownikiem diodowym oraz z aktywnym prostownikiem tranzystorowym na sieć elektroenergetyczną. Napędy z silnikami o wzbudzeniu magnesami trwałymi: silnik synchroniczny z magnesami trwałymi oraz bezszczotkowy silnik prądu stałego. Sterowanie z czujnikiem położenia wirnika, tendencje rozwoju sterowania bezczujnikowego. Praca generatorowa napędu elektrycznego w odniesieniu do niekonwencjonalnych źródeł energii elektrycznej</p>
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student zna podstawowe pojęcia oraz zależności z zakresu elektromechanicznego przetwarzania energii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W05, EE1_W06, EE1_W07
Kod efektu	W02
Opis	Student rozumie budowę i zasady działania regulowanych przekształtnikowych napędów elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W06, EE1_W07, EE1_W10
Kod efektu	W03
Opis	Student rozumie oraz zna najważniejsze cechy wybranych najpopularniejszych metod regulacji prędkości przekształtnikowych napędów elektrycznych stosowanych między innymi w OZE lub transporcie elektrycznym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W05, EE1_W06, EE1_W07, EE1_W10, EE1_W12

Część I

Kod efektu	W04
Opis	Student ma wiedzę na temat charakterystyk mechanicznych typowych maszyn roboczych stosowanych w przemyśle.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W05, EE1_W06, EE1_W07, EE1_W08, EE1_W09
Kod efektu	W05
Opis	Student posiada wiedzę na temat kluczowych komponentów składowych niezbędnych do budowy i sterowania przekształtnikowych napędów elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W05, EE1_W06, EE1_W07, EE1_W10

Umiejętności

Kod efektu	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	EE1_U06, EE1_U10, EE1_U11, EE1_U12, EE1_U9
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi zaproponować przekształtnikowy układ zasilający wybranej maszyny elektrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U10, EE1_U11, EE1_U12, EE1_U9
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi scharakteryzować maszynę roboczą i na podstawie wymagań maszyny roboczej dobrać układ napędowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U06, EE1_U10, EE1_U11, EE1_U12, EE1_U9
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi zaprojektować układ regulacji prędkości dla podstawowych rodzajów maszyn elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U10, EE1_U11, EE1_U12, EE1_U9
Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi zrealizować wybrany fragment sterowania dla napędu elektrycznego w języku C.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U10, EE1_U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i podzielić się obowiązkami przy realizacji zadań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K02, EE1_K03
Kod efektu	K02
Opis	Student potrafi merytorycznie argumentować swoje stanowisko
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K02
Kod efektu	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K04, EE1_K05, EE1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1640
Nazwa przedmiotu	Inteligentne instalacje elektryczne
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Elektroenergetyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEEEEN-S6-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	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

Wykład	Idea inteligentnego budynku. Informacje ogólne na temat instalacji i systemów w inteligentnych budynkach. System KNX (KNX TP, KNX PL, KNX RF). System LonWorks. Protokół BACnet. Wykonywanie instalacji w systemie KNX. Podstawy projektowania instalacji w systemie KNX. Tendencje rozwojowe instalacji inteligentnych.
--------	--

Część I

Laboratorium	Budowa różnych układów sterowania pracą instalacji (oświetlenie, żaluzje, ogrzewanie, kontrola dostępu, funkcje logiczne i czasowe). Poznanie zasad projektowania i funkcjonowania instalacji KNX TP – model fizyczny (sterowanie oświetleniem: centralne wyłączanie, kontrola natężenia oświetlenia, sterowanie czasowe; regulacja temperatury; sterowanie za pomocą czujki ruchu; sterowanie roletami). Poznanie zasad projektowania i funkcjonowania instalacji KNX RF – model fizyczny (sterowanie oświetleniem, sterowanie roletami). Poznanie zasad projektowania i funkcjonowania instalacji LonWorks – model fizyczny (różne funkcje sterownicze).
--------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W03
Opis	Absolwent zna podstawowe narzędzia informatyczne stosowane przy projektowaniu i uruchamianiu inteligentnych instalacji elektrycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Kod efektu	EE1_W08
Opis	Absolwent ma podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą zagadnienia z zakresu inteligentnych instalacji elektrycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W08
Kod efektu	EE1_W09
Opis	Absolwent ma podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą zagadnienia z zakresu inteligentnych instalacji elektrycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W09
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U01
Opis	Absolwent potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł literaturowych dotyczące inteligentnych instalacji elektrycznych, potrafi integrować uzyskane informacje i dokonywać ich interpretacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02
Kod efektu	EE1_U08
Opis	Absolwent potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty na modelu fizycznym dotyczące projektowania i uruchamiania inteligentnych instalacji elektrycznych, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08
Kod efektu	EE1_U10
Opis	Absolwent potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla inteligentnych instalacji elektrycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U10
Kod efektu	EE1_U11
Opis	Absolwent potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla inteligentnych instalacji elektrycznych oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U11
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	EE1_K03
Opis	Absolwent potrafi współdziałać i pracować w zespole laboratoryjnym, przyjmując w nim różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03
Kod efektu	EE1_K04
Opis	Absolwent potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania w zakresie projektowania inteligentnych instalacji elektrycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1646
Nazwa przedmiotu	Technika łączenia
Wersja przedmiotu	2023Z..2025L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Elektroenergetyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEEEEN-S6-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	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

Wykład	<p>Procesy łączeniowe w sieciach energetycznych: przyczyny, skutki, podstawy fizyczne powstawania i przebiegów. Modele i schematy zastępcze elementów układów elektrycznych: maszyn elektrycznych, linii przesyłowych, kabli, transformatorów. Analiza procesów łączeniowych z udziałem idealnych łączników: równania różniczkowe, metoda operatorowa, analiza częstotliwościowa, zastosowanie metod teorii obwodów: tw. Thevenina i Nortona. Napięcie powrotne: powstawanie, parametry, napięcia powrotne w układach 3-fazowych (metoda składowych symetrycznych), szczególne przypadki: zwarcia odległe, obwody obciążeniowe. Podstawy fizyczne łuku łączeniowego: kreacja i podtrzymywanie plazmy łukowej, procesy dejonizacyjne, opis magnetodynamiczny łuku. Łuk jako element obwodu elektrycznego: modele cieplne Cassiego i Mayra, model ładunkowy łuku próżniowego. Wyłączanie prądu stałego: warunki, przepięcia. Wyłączanie prądu przemiennego: wyścig napięć, wyścig mocy. Wyłączanie w komorach próżniowych: wytrzymałość połukowa, łuk dyfuzyjny – łuk ściągnięty, zrywanie prądu. Łączenie synchronizowane.</p>
Laboratorium	<p>Napięcia powrotne w obwodach dwuczęstotliwościowych Udar prądu magnesowania przy załączaniu transformatora nieobciążonego Prądy ucięcia w komorach próżniowych wyłączników SN Próby łączeniowe w układach syntetycznych Pomiar prądów emisji elektronowej Modelowanie wyłączników SF6 z użyciem modelu Mayra</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	E1_W06
Opis	<p>Absolwent ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie podstawową wiedzę obejmującą zagadnienia z zakresu automatyki i regulacji automatycznej. Zna problemy, metody i środki komutacji w obwodach elektrycznych, a w szczególności przebiegi elektryczne towarzyszące typowym łączeniom oraz podstawowe techniki gaszeniowe i ich realizacje. Absolwent ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu Elektrotechniki, w szczególności techniki wysokich napięć. Zna podstawowe modele łuku dla procesów łączeniowych.</p>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W06
Kod efektu	E1_W10
Opis	<p>Absolwent zna podstawowe, stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu Elektrotechniki metody. Zna rolę procesów łączeniowych w ochronie (zabezpieczenia) i narażeniach (przepięcia i zakłócenia) sieci. Zna zasady i metody pomiaru charakterystyk sieci dla procesów przejściowych. Absolwent zna podstawowe, stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu Elektrotechniki techniki. Zna techniki pomiaru charakterystyk sieci dla procesów przejściowych i empirycznych badań procesów łączeniowych.</p>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W10
Kod efektu	EE1_W03
Opis	<p>Absolwent ma podstawową wiedzę obejmującą zagadnienia powiązane z Elektrotechniką w zakresie Energetyki. Rozumie oraz wie jakie prawa i zjawiska obwodowe determinują procesy łączeniowe.</p>

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Kod efektu	EE1_W05
Opis	Absolwent ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu Elektrotechniki, w szczególności teorii obwodów elektrycznych. Zna zasady modelowania sieci elektroenergetycznej i urządzeń elektrycznych w celu symulacji przejściowych procesów łączeniowych, wynikające z teorii obwodów i specyfiki sieci elektroenergetycznych. Zna zasady, metody i środki symulacji procesów łączenia. Absolwent ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu Elektrotechniki, w szczególności elektroenergetyki. Zna mechanizmy powstawania i uwarunkowania głównych rodzajów przejściowych procesów łączeniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W05

Umiejętności

Kod efektu	E1_U08
Opis	Absolwent potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski. Potrafi opracować podstawowe modele komputerowe i/lub przeprowadzić symulacje wybranych przejściowych procesów łączeniowych. Potrafi zestawić proste układy drgające i odpowiednie układy pomiarowe do badań łączeniowych i przeprowadzić typowe badania łączeniowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08
Kod efektu	E1_U09
Opis	Absolwent potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne. Potrafi opracować podstawowe modele komputerowe i/lub przeprowadzić symulacje wybranych przejściowych procesów łączeniowych. Potrafi zestawić proste układy drgające i odpowiednie układy pomiarowe do badań łączeniowych i przeprowadzić typowe badania łączeniowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U9
Kod efektu	E1_U13b
Opis	Absolwent potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia. Potrafi ocenić zdolność łączeniową łączników na podstawie badań symulacyjnych i eksperymentalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U11
Kod efektu	EE1_U01
Opis	Absolwent 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, a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EE1_K01
-------------------	---------

Część I

Opis	Absolwent 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	EE1_K01
Kod efektu	EE1_K03
Opis	Absolwent jest przygotowany do współdziałania i pracy w grupie, przyjmowania w niej różnych ról, działając zawodowo na rzecz społeczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03
Kod efektu	EE1_K04
Opis	Absolwent potrafi odpowiednio i w sposób odpowiedzialny określić priorytety służące realizacji postawionych zadań z uwzględnieniem interesu publicznego i społecznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1644
Nazwa przedmiotu	Elektrownie
Wersja przedmiotu	2023Z..2025L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Elektroenergetyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEEEEN-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	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	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

Wykład	<p>Wiadomości ogólne: Postacie, przemiany i jednostki energii. Klasyfikacja elektrowni. Schematy przemian energetycznych i strat energii w elektrowniach cieplnych. Elektrownie parowe konwencjonalne: Ilościowa i ogólna charakterystyka elektrowni parowej konwencjonalnej. Kotły parowe, turbiny parowe, skraplacz pary i jego chłodzenie. Obieg termodynamiczny i sprawność elektrowni. Elektrociepłownie: Skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła. Łańcuch przemian energetycznych i sprawność EC. Podstawowe schematy cieplne EC i dane stosowanych urządzeń. Elektrownie wodne: Ogólna charakterystyka elektrowni wodnych. Turbiny wodne. Charakterystyka energetyki wodnej i wybranych elektrowni wodnych. Elektrownie z turbinami gazowymi: Stosowane obiegi i ich sprawność. Obiegi gazowo-parowe i ich zastosowanie w elektrowniach. Konstrukcje energetycznych turbin gazowych. Spalinowe zespoły prądotwórcze: Obieg termodynamiczny i sprawność silników spalinowych. Zastosowania spalinowych zespołów prądotwórczych. Elektrownie jądrowe: Energetyczne reaktory jądrowe. Cykl paliwowy energetyki jądrowej. Stan obecny i perspektywy energetyki jądrowej. Wybrane zagadnienia pracy elektrowni w systemie elektroenergetycznym (SEE): Praca elektrowni w SEE. Elektrownie a środowisko. Koszty wytwarzania energii elektrycznej. Elektrownie na rynku energii elektrycznej. Nowe tendencje w wytwarzaniu energii elektrycznej: Bloki energetyczne z kotłami fluidalnymi. Układy gazowo-parowe zintegrowane ze zgazowaniem węgla. Konwencjonalne wysokosprawne bloki energetyczne i bloki na nadkrytyczne parametry pary. Wytwarzanie rozproszone energii elektrycznej i ciepła.</p>
Laboratorium	<p>Symulacyjne badanie sprawności ogólnej oraz sprawności obiegu termodynamicznego realizowanego w konwencjonalnych blokach energetycznych (symulator bloku 200 MW). Symulacyjne badanie podstawowych struktur układów regulacji mocy czynnej konwencjonalnego bloku energetycznego. Praca urządzeń wytwórczych w EC o układzie kolektorowym i blokowym. Sterowanie pracą EC. Badanie rozproszonych układów zasilania z ogniwem paliwowym. Badanie elektrowni słonecznej w układzie wydzielonym.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W07
Opis	Zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych dla różnych technologii elektrowni konwencjonalnych, jądrowych i odnawialnych źródeł energii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W07
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U9
Opis	Absolwent potrafi analizować zasady działania złożonych urządzeń i systemów w obszarze elektrotechniki i ocenić ich funkcjonowanie i adekwatność dla rozwiązania problemu inżynierskiego w zakresie technologii odnawialnych źródeł energii i technologii pomocniczych min: elektrowni słonecznych, wodnych, wiatrowych, ogniw paliwowych, magazynów energii elektrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U9

Część I

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EE1_K01
Opis	Absolwent jest przygotowany do przeprowadzenie krytycznej analizy posiadanej wiedzy, ma świadomość posiadanych kompetencji i umie pozyskać informacje potrzebne do realizacji postawionych przed nim zadań i technologii pomocniczych min: elektrowni słonecznych, wodnych, wiatrowych, ogniw paliwowych, magazynów energii elektrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1645
Nazwa przedmiotu	Stacje elektroenergetyczne i układy zasilania potrzeb własnych
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Elektroenergetyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEEEEN-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	
Projekt	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	70	2.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	110	4.40 (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	40
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Definicje podstawowych pojęć: stacja, rozdzielnia, rozdzielnica, pole rozdzielnic. Rola stacji w systemie elektroenergetycznym. Elementy składowe i klasyfikacja stacji. Rola stacji w systemach przesyłowych i rozdzielczych KSE. Podstawowe wymagania stawiane schematom rozdzielnic i stacji. Zasady doboru elementów obwodów pierwotnych stacji, zasady doboru prefabrykowanych pól rozdzielczych stacji. Typowe wyposażenie pól rozdzielnic SN, WN i NN. Schematy typowych rozdzielnic SN, WN i NN. Rozwiązania konstrukcyjne rozdzielnic i stacji napowietrznych i wewnętrznych. Stanowiska i komory transformatorów: rozwiązania konstrukcyjne, wymagania budowlane i inne określone przepisami. Obwody pomocnicze i nastawne. Współzależności obwodów pierwotnych i wtórnych stacji – podstawowe wyposażenie w automatykę zabezpieczeniową i systemy sterowania i monitoringu. Układy zasilania potrzeb własnych w energetyce, elektrowniach i stacjach energetycznych. Zasada organizacji zasilania obwodów potrzeb własnych zasilanych prądem przemiennym i stałym. Zasady współpracy prostownika z baterią chemiczną. Zasady współpracy układów potrzeb własnych awaryjnym agregatem prądotwórczym. Urządzenia pomocnicze i budowle stacji. Wpływ stacji na środowisko naturalne.
Projekt	Przedmiotem projektowania jest układ zasilania i rozdziału energii obiektu przemysłowego lub komercyjnego. Celem jest zapoznanie studenta z procedurami przyłączania obiektów do sieci Operatorów Sieci Dystrybucyjnej oraz metodami doboru struktur układów elektroenergetycznych zakładów przemysłowych, doбором aparatury i rozdzielnic elektroenergetycznych w zakresie obwodów pierwotnych i wtórnych. Zakres projektowania obejmuje: wybór układu rozdziału energii i schematów głównej stacji zasilającej oraz stacji oddziaływowych, wykonanie obliczeń prądów roboczych i zwarciovych, niezbędnych do doboru aparatury; dobór elementów torów głównych: transformatorów, rozdzielnic prefabrykowanych WN, SN i nn, Dobór wyposażenia pól rozdzielczych, projekt połączeń szynowych transformatorów z rozdzielnicą nn, Poznanie zasad opracowanie dokumentacji projektowej stacji: opis techniczny, obliczenia, rysunki.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W07
Opis	Zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych dla różnych technologii stacji elektroenergetycznych i układów potrzeb własnych elektrowni konwencjonalnych, jądrowych i odnawialnych źródeł energii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W07
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U9
Opis	Absolwent potrafi analizować zasady działania złożonych urządzeń i systemów w obszarze elektrotechniki i ocenić ich funkcjonowanie i adekwatność dla rozwiązania problemu inżynierskiego dla różnych technologii stacji elektroenergetycznych i układów potrzeb własnych elektrowni konwencjonalnych, jądrowych i odnawialnych źródeł energii.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U9
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	EE1_K01
Opis	Absolwent 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	EE1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-1DE1695
Nazwa przedmiotu	Praktyka kierunkowa
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Elektroenergetyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	2Elektrotechnika, I, D, PL - obowiązkowe s. 7
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEEEEN-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	
Projekt	120.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	120	4.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	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

Projekt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Szkolenie w zakresie BHP. Szkolenie w zakresie profilu Zakładu pracy. Zapoznanie z cyklem procesów w Przedsiębiorstwie. 2. Zapoznanie z wymaganymi obiegami dokumentów. 3. Tworzenie dokumentów i dokumentacji procesów. 4. Podstawy organizacji pracy w zespołach i przedsiębiorstwie. 5. Udział w pracach i procesach realizowanych w przedsiębiorstwie. 6. Szczegółowe treści merytoryczne (program praktyk) są uzależnione od rodzaju i specyfiki zakładu pracy.
---------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Student zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W12
Kod efektu	W02
Opis	Student wie jak współpracować w środowisku technicznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W13
Kod efektu	W03
Opis	Student rozumie różnice między teorią a praktyką
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W13
Kod efektu	W04
Opis	Student ma wiedzę na temat działania przedsiębiorstwa/firmy w otoczeniu gospodarczym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W13
Kod efektu	W05
Opis	Student rozumie potrzebę uzupełniania swojej wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W02

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student umie stosować w praktyce wiedzę teoretyczną
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U11
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi czytać dokumentację techniczną
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi przygotować instrukcję/sprawozdanie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U03
Kod efektu	U04
Opis	Student umie porozumiewać się z inżynierami i technikami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U06
Kod efektu	U05
Opis	Student poprawnie dobiera sprzęt i narzędzia do realizacji zadań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03
Kod efektu	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K04
Kod efektu	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K06

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	Elektrotechnika
Specjalność	Elektroenergetyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEEEEN-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

Kod efektu	U1
Opis	Student ma umiejętności językowe na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1697
Nazwa przedmiotu	Pracownia problemowa
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Elektroenergetyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEEEEN-S6-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	
Projekt	80.00 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	80	3.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	-5	-0.20
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	80
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	80

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	-5
---	----

03. Treści kształcenia

Projekt	Treści ustalane indywidualnie z opiekunem projektu zależne od tematu projektu. Praca w trakcie semestru według szczegółowych zasad ustalonych z opiekunem.
---------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student wie na czym polegają metody i techniki rozwiązywania problemów z zakresu elektroenergetyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W07
Kod efektu	W02

Część I	
Opis	Student zna urządzenia fizyczne i/lub systemy informatyczne potrzebne do rozwiązywania problemów z zakresu elektroenergetyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01
Kod efektu	W03
Opis	Student rozumie złożoność problemów inżynierskich z zakresu elektroenergetyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W07, EE1_W09, EE1_W10
Kod efektu	W04
Opis	Student ma wiedzę na temat interdyscyplinarnego charakteru problemów inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W03, EE1_W11
Kod efektu	W05
Opis	Student zna procesy i zjawiska występujących w układach przetwarzania energii elektrycznej .
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W07
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Absolwent 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 elektroenergetyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty w obszarach wiedzy związanych z elektroenergetyką, wykorzystywać do badania zjawisk techniki pomiarowe, symulacje komputerowe, metody analityczne a także interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08
Kod efektu	U03
Opis	Student wykonuje poprawnie raporty prezentujące wyniki badań z zakresu elektroenergetyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U03
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi analizować zasady działania złożonych urządzeń i systemów w obszarze elektroenergetyki ocenić ich funkcjonowanie i adekwatność dla rozwiązania problemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U9
Kod efektu	U05
Opis	Student poprawnie dobiera narzędzia badawcze i systemy informatyczne do postawionego problemu projektowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U10
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03
Kod efektu	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01
Kod efektu	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1624
Nazwa przedmiotu	Automatyka elektroenergetyczna i teletechnika
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Elektroenergetyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Elektrotechnika, I, D, PL - Elektroenergetyka 6 sem.
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEEEEN-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	
Wykład	45.00 h
Laboratorium	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	79	3.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	21	1.00
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	75
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	79

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Podczas wykładu zostaną omówione następujące zagadnienia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wiadomości ogólne o EAZ: rodzaje automatyki elektroenergetycznej (AE), wymagania stawiane urządzeniom EAZ, struktura urządzeń EAZ, klasyfikacja przekaźników i zabezpieczeń,. 2. Zakłócenia: podział zakłóceń (zaburzenia i zagrożenia), opisy typowych zaburzeń i zagrożeń (wywołujących działanie EAZ) oraz kryteria ich wykrywania, 3. Obwody pomiarowe układów automatyki: przekładniki prądowe, przekładniki napięciowe, filtry składowych symetrycznych, sumowniki prądowe, przekładniki niekonwencjonalne, 4. Obwody sterownicze i sygnalizacyjne, napięcie pomocnicze. Urządzenia zabezpieczeniowe: czujniki, przekaźniki, zespoły przekaźnikowe, sterowniki mikroprocesorowe, terminale 5. Zabezpieczenia: nadprądowe bezwłoczne i zwłoczne, różnicowe, odległościowe, porównawczo -fazowe-kierunkowe, cieplne, ziemnozwarciowe, gazowo-przepływowe, podstawowe, rezerwowe,. 6. Automatyka zabezpieczeniowa sieci (linii, szyn zbiorczych, transformatorów): rodzaje zakłóceń i zabezpieczeń, schematy elektryczne, parametry zabezpieczeń, obieg informacji, dystrybucja sygnałów wyłączających, rezerwa wyłącznikowa i zabezpieczeniowa,. 7. Automatyka zabezpieczeniowa maszyn elektrycznych (generatorów, bloków generator-transformator, silników elektrycznych): rodzaje zakłóceń i zabezpieczeń, schematy elektryczne, parametry zabezpieczeń, obieg informacji, dystrybucja sygnałów wyłączających. 8. Systemowa automatyka łączeniowa: SPZ, SZR, SCO. Automatyka zabezpieczeniowa w układach OZE. 9. Wiadomości ogólne dotyczące teletechniki oraz wykorzystania teletechniki w elektrotechnice, rodzaje informacji, zabezpieczenia informacji przed błędami. 10. Przesyłanie informacji w połączeniach lokalnych m.in. RS232, RS485. 11. Technika światłowodowa. 12. Przesyłanie informacji z wykorzystaniem sieci lokalnych LAN oraz w sieciach rozległych WAN (Ethernet, IP, TCP, WWW). 13. Przesyłanie danych na duże odległości: systemy analogowe oraz modulacja AM, FM, PM, kluczkowanie ASK, FSK, PSK, QAM, przykłady urządzeń nadawczych i odbiorczych. 14. Sieć telefoniczna i pętla abonencka, wymiana danych z wykorzystaniem modemu. 15. Sieci cyfrowe SDH, PDH, sieci i połączenia radiowe: radiolinie, sieć radiotelefoniczna, sieć GSM. 16. Sieci radiowe WIFI.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu Elektroenergetycznej Automatyki Zabezpieczeniowej oraz Teletechniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Kod efektu	W02

Część I	
Opis	Student wie na czym polegają metody wykrywania i eliminacji zakłóceń występujących w systemie elektroenergetycznym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W05, EE1_W06
Kod efektu	W03
Opis	Student rozumie zasady działania urządzeń automatyki elektroenergetycznej oraz urządzeń wykorzystywanych do przesyłania danych, potrafi dobrać odpowiednie funkcje zabezpieczeniowe do ochrony wybranego elementu systemu elektroenergetycznego oraz potrafi dobrać odpowiednie urządzenia telekomunikacyjne do przekazywania informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W07, EE1_W09
Kod efektu	W04
Opis	Student ma wiedzę na temat zjawisk fizycznych występujących w systemie elektroenergetycznym podczas różnego typu zakłóceń w jego pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W08, EE1_W09
Kod efektu	W05
Opis	Student zna różnice między wybranymi funkcjami zabezpieczeniowymi i potrafi dobrać właściwe zabezpieczenia do ochrony występujących w SEE urządzeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W08, EE1_W09, EE1_W10
Kod efektu	W06
Opis	Student wie na czym polegają metody wykorzystywane w układach i urządzeniach służących do przesyłania informacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W09, EE1_W11
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Student umie zidentyfikować typy zagrożeń w pracy SEE oraz zaproponować metody ochrony przed ich skutkami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi zaprojektować prosty układ pomiarowy oraz przeprowadzić testy wybranej funkcji automatyki elektroenergetycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U06
Kod efektu	U03
Opis	Student wykonuje poprawnie układy połączeń elektrycznych pozwalające na poprawne wykonywanie pomiarów wielkości elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U07, EE1_U08, EE1_U12
Kod efektu	U04
Opis	Student sprawnie obsługuje aplikacje symulacyjne pozwalające na odwzorowanie różnych stanów pracy SEE
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U9
Kod efektu	U05
Opis	Student poprawnie dobiera narzędzie pozwalające na rozwiązanie postawionego problemu badawczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U10, EE1_U9
Kod efektu	U06

Część I

Opis	Student umie zidentyfikować określone typy łączy telekomunikacyjnych oraz stosowane w nich metody kodowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U9
Kod efektu	U07
Opis	Student wykonuje poprawnie układy połączeń oraz ustawianie parametrów pracy urządzeń telekomunikacyjnych, pozwalające na poprawne działanie łączy telekomunikacyjnych określonych standardów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U10, EE1_U9
Kod efektu	U08
Opis	Student umie określić wymagane właściwości oraz wybrać właściwe urządzenia potrzebne do budowy adekwatnego dla danych potrzeb układu wymiany danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U10, EE1_U11, EE1_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03
Kod efektu	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01
Kod efektu	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K04, EE1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1641
Nazwa przedmiotu	Zakłócenia w systemach elektroenergetycznych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Elektroenergetyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEEEEN-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	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	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

Wykład	Rodzaje, przyczyny i skutki zwarć. Zwarcie generatora synchronicznego. Przebiegi prądów zwarcia. Zastosowanie zasady stałości skojarzeń magnetycznych do wyznaczenia przebiegów prądów w uzwojeniach generatora. Stan podprześciowy, przejściowy, ustalony i odpowiadające im reaktancje oraz stałe czasowe. Przebiegi zwarciove w sieciach ze skutecznie uziemionym punktem neutralnym. Specyfika zwarć doziemnych w sieciach z nie uziemionym bezpośrednio punktem neutralnym. Cele obliczeń zwarciowych. Obliczenia zwarciove według normy międzynarodowej. Zastosowanie zasady Thevenina i metody potencjałów węzłowych do obliczenia początkowego prądu zwarcia w sieci i jego rozplywu. Typowe uproszczenia. Metoda składowych symetrycznych: diagonalizacja macierzy impedancyjnej elementu sieciowego, przekształcenie 012, elektryczna interpretacja składowych symetrycznych. Schematy zastępcze linii i transformatorów o różnych połączeniach uzwojeń, wpływ konstrukcji rdzenia transformatora. Odwzorowanie zwarć niesymetrycznych K1, K2, K2E oraz łączenie schematów w zależności od rodzaju zwarcia. Transformacja prądów zwarcia w zależności od grupy połączeń uzwojeń transformatora. Algorytmy komputerowe z uwzględnieniem właściwości macierzy rzadkich. Metody symulacyjne wyznaczania przebiegów zwarciowych. Metody ograniczania prądów zwarcia.
Laboratorium	Schematy zastępcze elementów systemu elektroenergetycznego. Zastosowanie metody składowych symetrycznych do obliczeń zwarciowych. Wykorzystanie jednostek względnych do obliczeń zwarciowych. Proste przykłady obliczeń w przypadku zwarć symetrycznych (trójfazowych). Proste przykłady obliczeń w przypadku zwarć niesymetrycznych (zwarcie dwufazowe). Proste przykłady obliczeń w przypadku zwarć niesymetrycznych (zwarcie jednofazowe). Transformacja prądów zwarciowych. Obliczanie początkowego prądu zwarcia i jego rozplywu w wybranym fragmencie systemu elektroenergetycznego za pomocą programu komputerowego.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu Elektrotechniki, w szczególności elektroenergetyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Kod efektu	W02
Opis	Student ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu Elektrotechniki dotyczącą przesyłania energii elektrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W04
Kod efektu	W03
Opis	Student ma ogólną wiedzę o zakłóceniach występujących w systemach elektroenergetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W07, EE1_W08
Kod efektu	W04

Część I	
Opis	Student ma szczegółową wiedzę o zakłóceniach pojedynczych i wielokrotnych w sieciach przesyłowych i rozdzielczych oraz metodach ich analizowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W07, EE1_W08
Kod efektu	W05
Opis	Student ma ogólną wiedzę o wpływie zakłóceń na czas życia urządzeń pracujących w systemach elektroenergetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W07, EE1_W08
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U06
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi wykonać krytyczną analizę sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w powiązaniu z kierunkiem elektrotechnika – istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności systemy elektroenergetyczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U11
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi analizować wpływ zakłóceń na pracę systemu elektroenergetycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U10, EE1_U11
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi wykonać krytyczną analizę odporności systemu elektroenergetycznego na zakłócenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U10, EE1_U11
Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi sprawnie wykonywać obliczenia zwarciowe za pomocą profesjonalnych programów komputerowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U10, EE1_U9
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03
Kod efektu	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K05
Kod efektu	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1638
Nazwa przedmiotu	Systemy elektroenergetyczne
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Elektroenergetyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEEEEN-S6-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
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	65	2.60
Razem	125	5.00

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	65
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>Podstawowe cechy systemu elektroenergetycznego: struktura sieci, podsystemy, elementy, zjawiska, parametry, przykłady systemów elektroenergetycznych. Elementy struktury systemu: elektrownie, stacje i sieci elektroenergetyczne. Jednostki względne w obliczeniach systemowych. Elementy systemu elektroenergetycznego (linie napowietrzne, linie kablowe, transformatory, odbiory). Układy przesyłowe HVDC. Modele matematyczne i schematy zastępcze podstawowych elementów systemu elektroenergetycznego (linie elektroenergetyczne, transformatory dwu i trój-uzwojeniowe, odbiory). Praca linii elektroenergetycznej – wykres wektorowy, moc naturalna. Jakość energii elektrycznej (strata i spadek napięcia). Symetria fazowa. Straty mocy. Wyznaczanie stanu pracy promieniowych układów przesyłowych. Modelowanie wielokrotnie zamkniętej sieci elektroenergetycznej. Moc czynna i bierna w sieciach elektroenergetycznych. Wyznaczanie stanu pracy (rozpływu mocy) w zamkniętych sieciach elektroenergetycznych. Łączenie i współpraca systemów elektroenergetycznych. Wybrane obliczenia optymalizacyjne w systemach elektroenergetycznych (ERO, OPF). Automatyzacja systemów elektroenergetycznych. Planowanie rozwoju systemu elektroenergetycznego</p>
Laboratorium	<p>Macierze i schematy zastępcze transformatorów. Napięcia i moce bierne – badanie na modelu fizycznym prostego układu przesyłowego. Regulatory współczynnika mocy i badanie kondensatorów. Stany pracy niesymetrycznej i wyższe harmoniczne w sieci niskiego napięcia. Macierz admitancyjna węzłowa oraz eliminacja węzłów odbiorczych. Wykresy wektorowe podstawowych elementów systemu elektroenergetycznego. Symulacja stanów pracy sieci elektroenergetycznej z wykorzystaniem programów symulacyjnych (np. Plans, PowerWorld). Analiza stanów pracy sieci rozdzielczych średniego napięcia na modelu komputerowym. Zagadnienia wybrane z zakresu systemów elektroenergetycznych. Odnawialne źródła energii w systemie elektroenergetycznym.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Ma podstawową wiedzę obejmującą zagadnienia powiązane z pracą i funkcjonowaniem systemów elektroenergetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W07, EE1_W08
Kod efektu	W02
Opis	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą analizę systemów elektroenergetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W07, EE1_W08
Kod efektu	W03
Opis	Ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu Elektrotechniki, dotyczącą współpracy systemów elektroenergetycznych, jakości energii elektrycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W05
Kod efektu	W04
Opis	Ma wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu Elektrotechniki, dotyczącą gospodarki mocą bierną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W05

Część I

Kod efektu	W05
Opis	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia układów przesyłowych prądu stałego i zmiennego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W05

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student umie opisać i przedstawić modele zastępcze elementów systemu elektroenergetycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U02, EE1_U06, EE1_U08, EE1_U9
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi przeprowadzić analizę prostego modelu statycznego systemu elektroenergetycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U02, EE1_U06, EE1_U08, EE1_U9
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi scharakteryzować i określić stany pracy elementów systemu elektroenergetycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U02, EE1_U06, EE1_U08, EE1_U12, EE1_U9
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi wyznaczyć parametry modelu zastępczego elementów systemu elektroenergetycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U02, EE1_U06, EE1_U08, EE1_U9
Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi przygotować raport prezentujący wyniki badań analitycznych lub laboratoryjnych z zakresu elektroenergetyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U05

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K02, EE1_K03
Kod efektu	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K04
Kod efektu	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K06

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	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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

Kod efektu	U1
Opis	Student ma umiejętności językowe na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-1DE1695
Nazwa przedmiotu	Praktyka kierunkowa
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	2Elektrotechnika, I, D, PL - obowiązkowe s. 7
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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	
Projekt	120.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	120	4.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	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

Projekt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Szkolenie w zakresie BHP. Szkolenie w zakresie profilu Zakładu pracy. Zapoznanie z cyklem procesów w Przedsiębiorstwie. 2. Zapoznanie z wymaganymi obiegami dokumentów. 3. Tworzenie dokumentów i dokumentacji procesów. 4. Podstawy organizacji pracy w zespołach i przedsiębiorstwie. 5. Udział w pracach i procesach realizowanych w przedsiębiorstwie. 6. Szczegółowe treści merytoryczne (program praktyk) są uzależnione od rodzaju i specyfiki zakładu pracy.
---------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Student zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W12
Kod efektu	W02
Opis	Student wie jak współpracować w środowisku technicznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W13
Kod efektu	W03
Opis	Student rozumie różnice między teorią a praktyką
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W13
Kod efektu	W04
Opis	Student ma wiedzę na temat działania przedsiębiorstwa/firmy w otoczeniu gospodarczym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W13
Kod efektu	W05
Opis	Student rozumie potrzebę uzupełniania swojej wiedzy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W02

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student umie stosować w praktyce wiedzę teoretyczną
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U11
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi czytać dokumentację techniczną
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi przygotować instrukcję/sprawozdanie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U03
Kod efektu	U04
Opis	Student umie porozumiewać się z inżynierami i technikami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U06
Kod efektu	U05
Opis	Student poprawnie dobiera sprzęt i narzędzia do realizacji zadań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03
Kod efektu	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K04
Kod efektu	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1698
Nazwa przedmiotu	Pracownia problemowa
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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	90.00 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	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	90
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	90

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Projekt	Treści ustalane indywidualnie z opiekunem projektu zależne od tematu projektu. Praca w trakcie semestru według szczegółowych zasad ustalonych z opiekunem. Znaczny nacisk położony jest na pracę własną studenta.
---------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W03

Część I

Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia związane z dyscypliną naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika, w tym w szczególności w zakresie: elektroenergetyki, narzędzi informatycznych i metod komputerowych w działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W07, EE1_W08, EE1_W10
Kod efektu	EE1_W07
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie funkcjonowania systemów wytwarzania, przesyłania i przetwarzania energii elektrycznej z uwzględnieniem zjawisk zachodzących w układach i systemach elektroenergetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W07, EE1_W08, EE1_W10
Kod efektu	EE1_W08
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie dystrybucji energii elektrycznej oraz bezpiecznego jej wykorzystania i użytkowania w zróżnicowanych warunkach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W07, EE1_W08, EE1_W10
Kod efektu	EE1_W10
Opis	Absolwent ma wiedzę na temat procesów i zjawisk występujących w układach przetwarzania energii elektrycznej .
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W07, EE1_W08, EE1_W10

Umiejętności

Kod efektu	EE1_U01
Opis	Absolwent 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 elektroenergetyki, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji , a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U08, EE1_U9
Kod efektu	EE1_U08
Opis	Absolwent potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty w obszarach wiedzy związanych z elektroenergetyką, wykorzystywać do badania zjawisk techniki pomiarowe, symulacje komputerowe, metody analityczne a także interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U08, EE1_U9
Kod efektu	EE1_U9
Opis	Absolwent potrafi analizować zasady działania złożonych urządzeń i systemów w obszarze elektroenergetyki ocenić ich funkcjonowanie i adekwatność dla rozwiązania problemu inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U08, EE1_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EE1_K01
Opis	Absolwent 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	EE1_K01, EE1_K03
Kod efektu	EE1_K03

Część I

Opis	Absolwent jest przygotowany do współdziałania i pracy w grupie, przyjmowania w niej różnych ról, działając zawodowo na rzecz społeczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1657
Nazwa przedmiotu	Sterowniki przemysłowe i systemy komunikacyjne
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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	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	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

Laboratorium	Programowanie sterowników w różnych językach wg standardu Programowanie złożonych zadań sterowania Realizacja funkcji regulacji Zastosowanie programów symulujących procesy rzeczywiste. Współpraca sterownika z symulatorem (metoda HIL) Programowanie różnych sterowników i różnych programów narzędziowych Przykład programu typu scada Wykorzystanie sieci przemysłowych do współpracy z różnymi urządzeniami Standard komunikacyjny OPC.
--------------	--

Część I	
Wykład	<p>Przedstawienie zasad działania i programowania sterowników przemysłowych. Omówienie języków programowania wg normy IEC 61131-3.</p> <p>Prezentacja różnych rozwiązań sprzętowych i zastosowań.</p> <p>Przedstawienie różnych przemysłowych sieci komunikacyjnych.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W03
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia związane z dyscypliną naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika, w tym w szczególności w zakresie: automatyki, elektroniki, narzędzi informatycznych i metod komputerowych w działalności inżynierskiej, a także zna trendy rozwojowe w dyscyplinie naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03

Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U02
Opis	Absolwent potrafi definiować problemy i zadania oraz porozumiewać się przy użyciu różnych technik informacyjno-komunikacyjnych w środowisku zawodowym związanym z dyscypliną naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U02
Kod efektu	EE1_U12
Opis	Absolwent potrafi zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla kierunku elektrotechnika, używając właściwych metod, technik i narzędzi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U12

Kompetencje społeczne	
Kod efektu	EE1_K03
Opis	Absolwent jest przygotowany do współdziałania i pracy w grupie, przyjmowania w niej różnych ról, działając zawodowo na rzecz społeczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1682
Nazwa przedmiotu	Sterowanie przekształtnikami w systemach elektroenergetycznych i odnawialnych źródłach energii
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	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

Projekt	<p>Wstęp 1.1. Odnawialne źródła energii (OZE) 1.1.1. Geotermalne 1.1.2. Fale morskie 1.1.3. Fotowoltaiczne 1.1.4. Wiatrowe 1.2. Turbiny wiatrowe 1.2.1. Podstawy energetyki wiatrowej 1.2.2. Typy turbin wiatrowych dużych i małych mocy 1.3. Ogniwa fotowoltaiczne 1.3.1. Podstawy energetyki fotowoltaicznej 1.2.2. Typy ogniw fotowoltaicznych i ich konfiguracja dla dużych i małych mocy 1.4. Turbiny wodne i falowe 1.5. Podstawowe zastosowania układów energoelektronicznych w systemach elektroenergetycznych 1.5.1. Przetwarzanie energii z OZE i podłączenie do sieci elektroenergetycznej 1.5.2. Prostowniki aktywne 1.5.3. FACTS 1.5.4. STATCOM i filtry aktywne 1.5.5. HVDC 1.5.6. Mikrosieci i sieci inteligentne (smart grids) Sterowanie przekształtnikami DC/DC dla OZE 2.1. Śledzenie maksymalnej mocy szczytowej MPPT (Maximum Peak Power Tracking) w układach fotowoltaicznych i wiatrowych 2.1.1. Algorytmy MPPT bazujące na charakterystyce $P_m(\omega)$ 2.1.2. Algorytmy MPPT bazujące na współczynniku szybkości 2.1.3. Algorytmy MPPT przyrostowe 2.1.4. Algorytmy poszukiwania globalnego MPPT dla farm fotowoltaicznych Sterowanie przekształtnikami AC/DC dla OZE 3.1. Sterowanie trójfazowym przekształtnikiem AC/DC 3.1.1. Sterowanie polowo zorientowane FOC (Field oriented control) dla IG i PMSG 3.1.2. Bezpośrednie sterowanie momentu DTC (Direct torque control) dla IG Sterowanie przekształtnikami DC/AC dla OZE i sieci elektroenergetycznych 4.1. Sterowanie jednofazowym przekształtnikiem z MSI 4.1.1. Model matematyczny 4.1.2. Metody sterowania 4.2. Sterowanie trójfazowym przekształtnikiem z MSI 4.2.1. Model matematyczny, transformacje układów współrzędnych (naturalny abc, stacjonarny $\alpha\beta$, wirujący dq) 4.2.2. Podstawy sterowania wektorowego (definicje, założenia) 4.2.3. Estymacja napięcia linii, wirtualnego strumienia i chwilowej mocy czynnej i biernej 4.2.4 Metody sterowania 4.2.4.1. Pośrednie sterowanie mocą 4.2.4.2 Bezpośrednie sterowanie mocą 4.2.4.3 Sterowanie predykcyjne 4.3. Sterowanie układów jedno i trójfazowych w warunkach silnych zaburzeń napięcia w sieci elektroenergetycznej 4.4. Sterowanie układami FACTS i STATCOM 4.5. Sterowanie trój i czteroprzewodowych filtrów aktywnych 4.6. Sterowanie w mikrosieciach i sieciach inteligentnych Dobór filtrów L i wysokiego rzędu oraz aktywne tłumienie rezonansu 5.1. Dobór filtra L, LCL i innych oraz pasywne tłumienie rezonansu 5.2. Aktywne tłumienie rezonansu AD (Active Damping) 5.3.1. Podstawy aktywnego tłumienia rezonansu 5.3.2. Metody aktywnego tłumienia rezonansu Aplikacje przemysłowe 6.1. Farmy wiatrowe i fotowoltaiczne 6.2. Turbina wiatrowa dużej i małej mocy 6.3. Elektrownia falowa 6.3. Układy fotowoltaiczne 6.4. Prostownik z modulacją szerokości impulsów 6.5. Równoległy filtr aktywny 6.6. Przekształtniki średniego i wysokiego napięcia na potrzeby energetyki 6.6.1. Technologia i sterowanie (LCC, CCC, VSC) 6.6.2. Dobór i zastosowanie dla HVDC i HVDC</p>
---------	--

Wstęp 1.1. Odnawialne źródła energii (OZE) 1.1.1. Geotermalne 1.1.2. Fale morskie 1.1.3. Fotowoltaiczne 1.1.4. Wiatrowe 1.2. Turbiny wiatrowe 1.2.1. Podstawy energetyki wiatrowej 1.2.2. Typy turbin wiatrowych dużych i małych mocy 1.3. Ogniwa fotowoltaiczne 1.3.1. Podstawy energetyki fotowoltaicznej 1.2.2. Typy ogniw fotowoltaicznych i ich konfiguracja dla dużych i małych mocy 1.4. Turbiny wodne i falowe 1.5. Podstawowe zastosowania układów energoelektronicznych w systemach elektroenergetycznych 1.5.1. Przetwarzanie energii z OZE i podłączenie do sieci elektroenergetycznej 1.5.2. Prostowniki aktywne 1.5.3. FACTS 1.5.4. STATCOM i filtry aktywne 1.5.5. HVDC 1.5.6. Mikrosieci i sieci inteligentne (smart grids) Sterowanie przekształtnikami DC/DC dla OZE 2.1. Śledzenie maksymalnej mocy szczytowej MPPT (Maximum Peak Power Tracking) w układach fotowoltaicznych i wiatrowych 2.1.1. Algorytmy MPPT bazujące na charakterystyce $P_m(\omega)$ 2.1.2. Algorytmy MPPT bazujące na współczynniku szybkości 2.1.3. Algorytmy MPPT przyrostowe 2.1.4. Algorytmy poszukiwania globalnego MPPT dla farm fotowoltaicznych Sterowanie przekształtnikami AC/DC dla OZE 3.1. Sterowanie trójfazowym przekształtnikiem AC/DC 3.1.1. Sterowanie polowo zorientowane FOC (Field oriented control) dla IG i PMSG 3.1.2. Bezpośrednie sterowanie momentu DTC (Direct torque control) dla IG Sterowanie przekształtnikami DC/AC dla OZE i sieci elektroenergetycznych 4.1. Sterowanie jednofazowym przekształtnikiem z MSI 4.1.1. Model matematyczny 4.1.2. Metody sterowania 4.2. Sterowanie trójfazowym przekształtnikiem z MSI 4.2.1. Model matematyczny, transformacje układów współrzędnych (naturalny abc, stacjonarny $\alpha\beta$, wirujący dq) 4.2.2. Podstawy sterowania wektorowego (definicje, założenia) 4.2.3. Estymacja napięcia linii, wirtualnego strumienia i chwilowej mocy czynnej i biernej 4.2.4 Metody sterowania 4.2.4.1. Pośrednie sterowanie mocą 4.2.4.2 Bezpośrednie sterowanie mocą 4.2.4.3 Sterowanie predykcyjne 4.3. Sterowanie układów jedno i trójfazowych w warunkach silnych zaburzeń napięcia w sieci elektroenergetycznej 4.4. Sterowanie układami FACTS i STATCOM 4.5. Sterowanie trój i czteroprzewodowych filtrów aktywnych 4.6. Sterowanie w mikrosieciach i sieciach inteligentnych Dobór filtrów L i wysokiego rzędu oraz aktywne tłumienie rezonansu 5.1. Dobór filtra L, LCL i innych oraz pasywne tłumienie rezonansu 5.2. Aktywne tłumienie rezonansu AD (Active Damping) 5.3.1. Podstawy aktywnego tłumienia rezonansu 5.3.2. Metody aktywnego tłumienia rezonansu Aplikacje przemysłowe 6.1. Farmy wiatrowe i fotowoltaiczne 6.2. Turbina wiatrowa dużej i małej mocy 6.3. Elektrownia falowa 6.3. Układy fotowoltaiczne 6.4. Prostownik z modulacją szerokości impulsów 6.5. Równoległy filtr aktywny 6.6. Przekształtniki średniego i wysokiego napięcia na potrzeby energetyki 6.6.1. Technologia i sterowanie (LCC, CCC, VSC) 6.6.2. Dobór i zastosowanie dla HVDC i HVDC

Część I

Wykład	<p>Wstęp 1.1. Odnawialne źródła energii (OZE) 1.1.1. Geotermalne 1.1.2. Fale morskie 1.1.3. Fotowoltaiczne 1.1.4. Wiatrowe 1.2. Turbiny wiatrowe 1.2.1. Podstawy energetyki wiatrowej 1.2.2. Typy turbin wiatrowych dużych i małych mocy 1.3. Ogniwa fotowoltaiczne 1.3.1. Podstawy energetyki fotowoltaicznej 1.2.2. Typy ogniw fotowoltaicznych i ich konfiguracja dla dużych i małych mocy 1.4. Turbiny wodne i falowe 1.5. Podstawowe zastosowania układów energoelektronicznych w systemach elektroenergetycznych 1.5.1. Przetwarzanie energii z OZE i podłączenie do sieci elektroenergetycznej 1.5.2. Prostowniki aktywne 1.5.3. FACTS 1.5.4. STATCOM i filtry aktywne 1.5.5. HVDC 1.5.6. Mikrosieci i sieci inteligentne (smart grids) Sterowanie przekształtnikami DC/DC dla OZE 2.1. Śledzenie maksymalnej mocy szczytowej MPPT (Maximum Peak Power Tracking) w układach fotowoltaicznych i wiatrowych 2.1.1. Algorytmy MPPT bazujące na charakterystyce $P_m(\omega)$ 2.1.2. Algorytmy MPPT bazujące na współczynniku szybkości 2.1.3. Algorytmy MPPT przyrostowe 2.1.4. Algorytmy poszukiwania globalnego MPPT dla farm fotowoltaicznych Sterowanie przekształtnikami AC/DC dla OZE 3.1. Sterowanie trójfazowym przekształtnikiem AC/DC 3.1.1. Sterowanie polowo zorientowane FOC (Field oriented control) dla IG i PMSG 3.1.2. Bezpośrednie sterowanie momentu DTC (Direct torque control) dla IG Sterowanie przekształtnikami DC/AC dla OZE i sieci elektroenergetycznych 4.1. Sterowanie jednofazowym przekształtnikiem z MSI 4.1.1. Model matematyczny 4.1.2. Metody sterowania 4.2. Sterowanie trójfazowym przekształtnikiem z MSI 4.2.1. Model matematyczny, transformacje układów współrzędnych (naturalny abc, stacjonarny $\alpha\beta$, wirujący dq) 4.2.2. Podstawy sterowania wektorowego (definicje, założenia) 4.2.3. Estymacja napięcia linii, wirtualnego strumienia i chwilowej mocy czynnej i biernej 4.2.4 Metody sterowania 4.2.4.1. Pośrednie sterowanie mocą 4.2.4.2 Bezpośrednie sterowanie mocą 4.2.4.3 Sterowanie predykcyjne 4.3. Sterowanie układów jedno i trójfazowych w warunkach silnych zaburzeń napięcia w sieci elektroenergetycznej 4.4. Sterowanie układami FACTS i STATCOM 4.5. Sterowanie trój i czteroprzewodowych filtrów aktywnych 4.6. Sterowanie w mikrosieciach i sieciach inteligentnych Dobór filtrów L i wysokiego rzędu oraz aktywne tłumienie rezonansu 5.1. Dobór filtra L, LCL i innych oraz pasywne tłumienie rezonansu 5.2. Aktywne tłumienie rezonansu AD (Active Damping) 5.3.1. Podstawy aktywnego tłumienia rezonansu 5.3.2. Metody aktywnego tłumienia rezonansu Aplikacje przemysłowe 6.1. Farmy wiatrowe i fotowoltaiczne 6.2. Turbina wiatrowa dużej i małej mocy 6.3. Elektrownia falowa 6.3. Układy fotowoltaiczne 6.4. Prostownik z modulacją szerokości impulsów 6.5. Równoległy filtr aktywny 6.6. Przekształtniki średniego i wysokiego napięcia na potrzeby energetyki 6.6.1. Technologia i sterowanie (LCC, CCC, VSC) 6.6.2. Dobór i zastosowanie dla HVDC i HVDC</p>
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W03

Część I

Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia związane z dyscypliną naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika, w tym w szczególności w zakresie: automatyki, elektroniki, narzędzi informatycznych i metod komputerowych w działalności inżynierskiej, a także zna trendy rozwojowe w dyscyplinie naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03

Umiejętności

Kod efektu	EE1_U04
Opis	Absolwent potrafi planować własne uczenie się i ma umiejętności samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U04

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EE1_K03
Opis	Absolwent jest przygotowany do współdziałania i pracy w grupie, przyjmowania w niej różnych ról, działając zawodowo na rzecz społeczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1605
Nazwa przedmiotu	Projektowanie i eksploatacja przetworników elektrotermicznych
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Elektrotechnika, I, D, PL - Przetwarzanie energii elektrycznej-6 sem.
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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

Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	75	3.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	35	1.40
Razem	110	4.40 (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	35
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	Projekt układu rozpraszania ciepła z wybranego urządzenia półprzewodnikowego (metoda analityczna); Projekt aktywnego układu rozpraszania ciepła z wybranego urządzenia elektronicznego (analiza numeryczna – MES); Projekt komory grzejnej ogólnego przeznaczenia; Projekt rezystancyjnego elementu grzejnego; Projekt indukcyjnego przetwornika energii; Projekt układu ogrzewania domu jednorodzinnego; Projekt regulatora temperatury, Po zakończeniu kursu szczegółowe rozwiązania z zakresu opisu zjawisk elektromagnetyczno - cieplnych poszczególnych metod elektrotermicznych. Potrafi samodzielnie studiować najnowszą literaturę przedmiotu, planować i wykonywać eksperymenty oraz realizować podstawowe zadania projektowe. Zna podstawowe metody projektowania urządzeń elektrotermicznych. Potrafi wykorzystać tę wiedzę do obliczeń procesów wymiany ciepła w urządzeniach elektrycznych. W zakresie przedmiotu posiada kompetencje inżyniera.
Laboratorium	Badania wydajności rezystancyjnych elementów grzejnych; Badania charakterystyk nagrzewania rezystancyjnego bezpośredniego; Zjawisko lewitacji elektromagnetycznej; Charakterystyki wyładowania jarzeniowego; Zjawiska związane z nagrzewaniem pojemnościowym; Badania wyładowania łukowego; Badania efektywności mikrofalowych urządzeń grzejnych. - podstawy działania arduino – obsługa wejść i wyjść cyfrowych; - konstrukcja i badania miernika natężenia oświetlenia oraz rozkładu widmowego padającego promieniowania – czujniki analogowe; - opracowanie i badania regulatora źródła światła – obsługa PWM oraz diod RGB; - testowanie interfejsów komunikacyjnych stosowanych w technice świetlnej; - badania dynamiki diod elektroluminiscencyjnych oraz laserów półprzewodnikowych współpracujących z światłowodem; - obsługa cyfrowych czujników promieniowania /czujniki punktowe i matrycowe/
Wykład	Podstawy fizyczne przemian energii elektrycznej w ciepło z wykorzystaniem efektu Joule'a w ośrodkach stałych, ciekłych i gazowych, prądów wirowych, zjawisk polaryzacji dipolowej i orientacji, wiązki elektronów i fotonów, plazmy zimnej pobudzanej wyładowaniem techniką łukową, indukcyjną, pojemnościową i mikrofalową, wyładowań jarzeniowych anormalnych i ultradźwięków czynnych wielkiej mocy - (8h). Budowa podstawowych urządzeń elektrotermicznych i ich charakterystyki eksploatacyjne, metody projektowania elementów grzejnych, systemów ogrzewania budynków, urządzeń indukcyjnych, urządzeń pojemnościowych - (10h). Zasilanie urządzeń, ich wpływ na system elektroenergetyczny oraz metody ograniczenia tego wpływu - (4h). Główne technologie elektrotermiczne i podstawowe zasady doboru urządzeń do ich realizacji – (3h), metody realizacji układów pomiarowo – kontrolnych urządzeń elektrotermicznych (pomiaru temperatury, klasyczne techniki regulacji temperatury, metody sztucznej inteligencji w regulatorach temperatury) (5h).

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student zna najnowsze rozwiązania w zakresie konstrukcji i sterowania urządzeń elektrotermicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W03
Kod efektu	W02

Część I	
Opis	Student zna rodzaje czujników i regulatorów temperatury i możliwości ich zastosowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W03, EE1_W11
Kod efektu	W03
Opis	Student posiada wiedzę z zakresu projektowania układów ogrzewania i klimatyzacji budynków
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W03, EE1_W11
Kod efektu	W04
Opis	Student zna topologię elektronicznych zasilaczy wybranych i popularnych przetworników elektrotermicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W11
Kod efektu	W05
Opis	Student posiada wiedzę z zakresu konstrukcji i zastosowania układów regulacji temperatury
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi dokonywać pomiarów temperatury w szerokim zakresie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U03, EE1_U08
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi samodzielnie konstruować i programować wybrane układy automatyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U03, EE1_U08
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi identyfikować parametry urządzeń elektrotermicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U03, EE1_U08
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi wykonać i projektować wydajne układy rozpraszania ciepła
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U03, EE1_U08
Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi dobierać elementy systemów kontrolno – pomiarowych dla zróżnicowanych procesów cieplnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U03, EE1_U08
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K03
Kod efektu	K02
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K03
Kod efektu	K03
Opis	Student ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1634
Nazwa przedmiotu	Elektroenergetyka systemów transportu elektrycznego i pojazdów
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	65	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	105	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	<ol style="list-style-type: none">1. Miejsce zelektryfikowanego transportu sieciowego w gospodarce.2. Techniczne i organizacyjne czynniki wpływające na zużycie energii w transporcie. Porównanie sprawności różnych systemów zasilania.3. Systemy zasilania trakcyjnego 15kV 16.7Hz.4. Systemy zasilania 25kV 50Hz.5. Schematy zasilania elektroenergetycznego w systemie 3kV/750 V/600V DC.6. Zakłócenia generowane przez systemy zasilania i sposoby ich ograniczania.7. Metody obliczeń rozptyłu prądu w trakcyjnych układach zasilania.8. Trakcyjne zespoły prostownikowe.9. Wyposażenie i eksploatacja podstacji i kabin sekcyjnych. Obwód główny i aparatura podstacji DC.10. Ochrona od zwarć i przeciążeń. Wyłączniki szybkie. Zasilacze i kable powrotne.11. Podstawowe konstrukcje sieci trakcyjnych.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student ma wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia z zakresu automatyki, elektroniki i elektrotechniki, w szczególności dot. systemów zasilania transportu masowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Kod efektu	W02
Opis	Student ma wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu automatyki, elektroniki i elektrotechniki dotyczącą konstrukcji i stosowania układów zasilania systemów AC i DC trakcyjnych oraz oddziaływania tych systemów na infrastrukturę techniczną i środowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W06, EE1_W07
Kod efektu	W03
Opis	Student ma wiedzę o: systemach zasilania DC i AC stosowanych na kolei i w trakcji miejskiej, ich funkcjonowaniu, w szczególności efektywności przesyłu energii do pojazdów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W06, EE1_W08
Kod efektu	W04
Opis	Student ma wiedzę o rozwiązaniach obwodów głównych podstacji trakcyjnych oraz zasilającej i powrotnej sieci trakcyjnej w systemach DC i AC oraz bezpieczeństwie ich eksploatacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W08, EE1_W10
Kod efektu	W05
Opis	Student ma wiedzę na temat metod wyznaczania obciążeń układów zasilania DC i AC oraz oddziaływań zakłócających podstacji i zelektryfikowanej linii kolejowej na otoczenie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W08, EE1_W10
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w szczególności kwestie bezpieczeństwa eksploatacji systemów zasilania transportu elektrycznego.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U06
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi wykonać krytyczną analizę sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w powiązaniu z kierunkiem elektrotechnika – istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności systemów zasilania trakcji elektrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U9
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi ocenić wpływ stosowanych rozwiązań w systemach zasilania AC i DC aby zapewnić odpowiednią jakość dostawy energii do realizacji określonego zadania przewozowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U10, EE1_U9
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi wykonać krytyczną analizę oddziaływań zakłócających systemów zelektryfikowanego transportu na infrastrukturę techniczną i otoczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U10, EE1_U9
Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi wykonać krytyczną analizę celu stosowania różnych rodzajów układów zasilania w systemach transportowych z uwzględnieniem ich właściwości technicznych oraz możliwości realizacji inwestycji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U10, EE1_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03
Kod efektu	K02
Opis	Student jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, umie pozyskać wymagane informacje potrzebne do realizacji postawionego celu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01
Kod efektu	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1684
Nazwa przedmiotu	Automatyka i bezpieczeństwo w transporcie elektrycznym
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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

Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	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

Laboratorium	LABORATORIUM (15h) 1.Badanie układów automatyki 3 kV DC układu zasilania trakcyjnego 2. Badanie zakłóceń wprowadzanych przez pojazd trakcyjny do obwodów sterowania ruchem. 3. Badania układów do automatycznego wykrywania zwarć i przeciążeń w sieci trakcyjnej prądu stałego. 4.Badanie układów automatyki 15 kV AC układu zasilania trakcyjnego. 5. Badanie zwiernika napięciowego do zastosowania w obwodach uszynienia.. 6. Badanie elektronicznego urządzenia ziemnozwarciowego.
--------------	--

Część I

Wykład	<p>Treść wykładu (30 h) Transport zelektryfikowany jako system. Podsystemy i ich wzajemne oddziaływanie. Układy i urządzenia automatyki i sterowania w systemach zelektryfikowanego transportu. Systemy wspomagające pracę maszynisty i bezpieczeństwo ruchu. Obwody torowe. Układy kontroli zajętości torów. Układy automatycznego prowadzenia i hamowania pociągu. Kompatybilność systemów automatyki i sterowania z urządzeniami elektroenergetyki trakcyjnej. Zasadnicze funkcje podsystemów ERTMS (Europejskiego Systemu Zarządzania i Sterowania Pociągami).. Poziomy ERTMS/ETCS. System ERTMS i jego komponenty ERTMS/ETCS, GSM-R i ETML. Interoperacyjność ruchu pociągów. Centrum Sterowania Radiowego w ramach poziomów ERTMS/ETCS. Wdrożenie ERTMS w Polsce. Systemy sterowania ruchem pojazdów w metrze. Układy automatyki i diagnostyki w pojazdach trakcyjnych. Układy sterowania i nadzoru elektroenergetyki trakcyjnej. Centra dyspozytorskie. Sterowanie zdalne i lokalne obiektów i urządzeń elektroenergetycznych. Zagrożenia w eksploatacji infrastruktury zelektryfikowanego transportu. Strefa bezpośredniego i pośredniego oddziaływania zelektryfikowanego transportu. Stosowane środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim. Uszynienie i uziemienie. Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach i systemach zainstalowanych w strefie oddziaływania trakcji elektrycznej. Uszynienie indywidualne i grupowe, otwarte i zamknięte. Warunki stosowania. Ograniczniki napięć i zwierniki ochronne. Wynoszenie potencjału. Specyfika koordynacji środków ochrony sieci trakcyjnej i podstacji, urządzeń i linii nn, SN i WN, urządzeń sygnalizacji i łączności. Ochrona ziemnozwarciowa. Ochrona przeciwporażeniowa w taborze. Obowiązujące przepisy. Pomiary skuteczności ochrony. Przykłady rozwiązań systemów zabezpieczeń w warunkach kolei, metra, tramwaju.</p>
Projekt	<p>Projekt (15h) Dobór zabezpieczeń do automatyki ochrony od zwarć i przeciążeń do podstacji trakcyjnej kolejowej/ metra, tramwaju/trolejbusu. Przeprowadzenie procedury oceny spełnienia wymagań normatywnych dot. bezpieczeństwa – ochrony od porażenia dla zadanego odcinka linii kolejowej. Projekt uszynienia grupowego odcinka linii kolejowej zelektryfikowanej w systemie 3 kV DC Projekt strefy stykowej odcinków linii kolejowych zasilanych w systemie 3 kV DC i 25 kV 50 Hz w przypadku: a.) równoległego prowadzenia obu linii zasilanych w różnych systemach (zbliżenie), b.) zmiany systemu zasilania na linii.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	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	EE1_W03
Kod efektu	W02
Opis	Student ma wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu automatyki, elektroniki i elektrotechniki dotyczącą urządzeń i systemów automatyki i sterowania stosowanych w celu zapewnienia bezpieczeństwa funkcjonowania systemów zasilania zelektryfikowanego transportu masowego.

Część I	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W06, EE1_W07
Kod efektu	W03
Opis	Student ma wiedzę o warunkach pracy systemów zabezpieczenia ruchu i niezawodności funkcjonowania infrastruktury elektrycznej zelektryfikowanego transportu masowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W06, EE1_W08
Kod efektu	W04
Opis	Student ma wiedzę o rozwiązaniach układów automatyki w obiektach i instalacjach elektroenergetycznych infrastruktury transportu masowego zapewniających ochronę przeciwzwarciovą, przeciwprzebieciową i przeciwporażeniową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W08, EE1_W10
Kod efektu	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	EE1_W05, EE1_W10
Umiejętności	
Kod efektu	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.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U06
Kod efektu	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	EE1_U9
Kod efektu	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	EE1_U10, EE1_U9
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi wykonać krytyczną analizę oddziaływań zakłócających systemów zelektryfikowanego transportu na infrastrukturę techniczną i otoczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U10, EE1_U9
Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi wykonać krytyczną analizę stosowania różnych rodzajów automatyki i sterowania w systemach transportu zelektryfikowanego oraz ich wpływu na bezpieczeństwo.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U10, EE1_U9

Kompetencje społeczne

Część I

Kod efektu	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03
Kod efektu	K02
Opis	Student jest przygotowany do krytycznej oceny posiadanej wiedzy, umie pozyskać wymagane informacje potrzebne do realizacji postawionego celu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01
Kod efektu	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1683
Nazwa przedmiotu	Układy programowalne i procesory sygnałowe
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Elektrotechnika, I, D, PL - Przetwarzanie energii elektrycznej-6 sem.
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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	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	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

Laboratorium	Praca na zajęciach laboratoryjnych odbywa się w zespołach przy stanowiskach komputerowych. Zajęcia podzielone są na część obejmującą procesory sygnałowe oraz część obejmującą układy FPGA. Każda z części składa się z 4 ćwiczeń (1 ćwiczenie wprowadzające i 3 ćwiczenia oceniane). W ramach laboratorium studenci realizują również projekty na układach DSP i FPGA – implementacja wybranych algorytmów przetwarzania sygnałów. DSP - modułem ewaluacyjnym LaunchXL-F28069M 1. Środowisko programistyczne Code Composer Studio, tworzenie i uruchamianie projektu. 2. Układy peryferyjne, sterowanie wyjściem PWM. 3. Obsługa przetwornika ADC, rejestracja sygnału. 4. Regulator PI, filtracja sygnału. FPGA - DE0-Nano 5. Środowisko programistyczne Quartus. Tworzenie i uruchamianie projektu. Symulacja działania układu. 6. Realizacja zadań z wykorzystaniem języka VHDL, maszyna stanów, rejestr przesuwany. 7. Generowanie sygnału PWM. 8. Obsługa przetwornika ADC.
Wykład	1. Podstawowe informacje o procesorach DSP i i układach FPGA. Porównanie z procesorami ogólnego przeznaczenia. Zakres zastosowań omawianych układów. 2. Architektura układów DSP i FPGA, architektura hybrydowa. 3. Bloki funkcjonalne, układy peryferyjne. 4. Arytmetyka układów cyfrowych, stałoprzecinkowa, zmiennoprzecinkowa. 5. Środowisko programistyczne. Języki opisu sprzętu, VHDL, Verilog. 6. Algorytmy cyfrowego przetwarzania sygnałów. Filtracja cyfrowa, filtry FIR, IIR, adaptacyjne. FFT, korelacja.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student zna architekturę i właściwości procesorów sygnałowych DSP oraz układów programowalnych FPGA. Student zna zasadę działania i budowę systemów oraz algorytmy przetwarzania sygnałów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Kod efektu	W02
Opis	Student wie, na czym polegają kluczowe różnice pomiędzy arytmetyką stałoprzecinkową a zmiennoprzecinkową oraz rozumie wpływ doboru typu arytmetyki na precyzję i wydajność obliczeń w układach DSP i FPGA. Potrafi podać przykłady zastosowania różnych formatów liczb (np. Q15, IEEE754) w praktycznych implementacjach algorytmów przetwarzania sygnałów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Kod efektu	W03
Opis	Student rozumie architekturę i składniki funkcyjne procesorów sygnałowych (np. jednostki MAC, zasoby pamięciowe, moduły peryferyjne) oraz układów FPGA (np. tablice logiczne, blokowe zasoby RAM, bloki DSP). Potrafi omówić sposób ich wzajemnego połączenia oraz zasady konfigurowania (np. przydział zasobów, wykorzystanie wbudowanych peryferiów).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Kod efektu	W04

Część I

Opis	Student ma wiedzę na temat środowisk projektowych i programistycznych (np. Code Composer Studio dla DSP oraz Quartus dla FPGA) oraz podstaw języków opisu sprzętu (VHDL, Verilog). Rozumie proces tworzenia i uruchamiania projektów, zna zasady symulacji działania układów oraz potrafi wskazać dokumenty i normy wspierające proces projektowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Kod efektu	W05
Opis	Student zna podstawowe algorytmy i techniki cyfrowego przetwarzania sygnałów (np. filtry FIR, IIR) oraz rozumie główne czynniki wpływające na ich implementację w procesorach DSP i FPGA (m.in. szybkość obliczeń, rozmiar zasobów sprzętowych, dokładność danych).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi przygotować środowisko pracy dla procesorów DSP (np. Code Composer Studio) i układów FPGA (np. Intel Quartus), konfigurując odpowiednie pliki projektowe oraz narzędzia symulacyjne. Umie także dobrać parametry kompilacji oraz uruchomić projekt testowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01
Kod efektu	U02
Opis	Student umie zaimplementować i uruchomić w procesorze DSP podstawowe algorytmy przetwarzania sygnałów (np. filtrację, obliczenia FFT), dokonując ich modyfikacji w zależności od dostępnych zasobów i wymagań czasowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi zdefiniować moduły w językach opisu sprzętu (Verilog) oraz samodzielnie tworzyć układy kombinacyjne i sekwencyjne (np. rejestry przesuwanych, liczniki, maszyny stanów). Potrafi także przeprowadzić wstępną syntezę i symulację projektu FPGA w celu weryfikacji poprawności działania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01
Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi zintegrować i przetestować zaprojektowane układy (DSP i/lub FPGA) w praktycznym środowisku laboratoryjnym z uwzględnieniem diagnostyki działania (np. narzędzia do debugowania, oscyloskop, logika analizatora). Wykorzystuje przy tym metody analiz wyników (np. obserwacja odpowiedzi czasowej) i w razie potrzeby dokonuje modyfikacji projektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01
Kod efektu	U04
Opis	Student umie korzystać z wbudowanych bloków funkcjonalnych DSP (np. moduły peryferyjne, przetworniki ADC, generatory PWM) oraz z bloków dedykowanych w FPGA (np. bloki DSP, pamięci RAM) w celu realizacji wybranych zadań inżynierskich, takich jak sterowanie czy akwizycja i przetwarzanie danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01

Kompetencje społeczne

Część I

Kod efektu	K01
Opis	Student potrafi pracować w zespole w czasie prowadzenia badań doświadczalnych w laboratorium.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01
Kod efektu	K02
Opis	Student potrafi argumentować swoje stanowisko i zaprezentować w sposób zrozumiały wyniki własnych prac badawczych i projektowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01
Kod efektu	K03
Opis	Student dostrzega postęp w zakresie projektowania kompatybilnych elektromagnetycznie systemów elektronicznych. Rozumie konieczność kontaktów z kadłą inżynierską i poszerzania własnej wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1678
Nazwa przedmiotu	Prace pod napięciem i ochrona przeciwporażeniowa
Wersja przedmiotu	2023Z..2025L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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	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	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

Laboratorium	W trakcie wykładu studenci zostaną zapoznani ze strukturą energetyki w Polsce i wymaganiami odnośnie ciągłości jej dostaw. Następnie przedstawiony zostanie zakres typowych prac wykonywanych podczas eksploatacji sieci elektroenergetycznych. Zaprezentowane zostaną technologie jakimi te prace można wykonać, ze szczególnym uwzględnieniem technologii nie wymagających wyłączenia sieci z ruchu. Szczegółowo omówiono organizację prac pod napięciem - procedury, warunki wykonywania oraz ograniczenia w realizacji tego typu prac. Omówione zostanie oddziaływanie prądu elektrycznego na organizm ludzki i metod zabezpieczenia ludzi przed porażeniem prądem elektrycznym. Przedstawiono wyposażenie osobiste osób wykonujących prace pod napięciem, używany sprzęt ochrony osobistej oraz narzędzia izolowane i izolacyjne. Szeroko omówiono krajowe prawo i normalizację dotyczącą tematyki przedmiotu.
Wykład	W trakcie wykładu studenci zostaną zapoznani ze strukturą energetyki w Polsce i wymaganiami odnośnie ciągłości jej dostaw. Następnie przedstawiony zostanie zakres typowych prac wykonywanych podczas eksploatacji sieci elektroenergetycznych. Zaprezentowane zostaną technologie jakimi te prace można wykonać, ze szczególnym uwzględnieniem technologii nie wymagających wyłączenia sieci z ruchu. Szczegółowo omówiono organizację prac pod napięciem - procedury, warunki wykonywania oraz ograniczenia w realizacji tego typu prac. Omówione zostanie oddziaływanie prądu elektrycznego na organizm ludzki i metod zabezpieczenia ludzi przed porażeniem prądem elektrycznym. Przedstawiono wyposażenie osobiste osób wykonujących prace pod napięciem, używany sprzęt ochrony osobistej oraz narzędzia izolowane i izolacyjne. Szeroko omówiono krajowe prawo i normalizację dotyczącą tematyki przedmiotu.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W04
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości i parametrów materiałów stosowanych w elektrotechnice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W04, EE1_W05, EE1_W07, EE1_W08
Kod efektu	EE1_W05
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie zjawisk występujących w obwodach prądu elektrycznego i w polu elektromagnetycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W04, EE1_W05, EE1_W07, EE1_W08
Kod efektu	EE1_W07
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie funkcjonowania systemów wytwarzania, przesyłania i przetwarzania energii elektrycznej z uwzględnieniem zjawisk w układach wysokonapięciowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W04, EE1_W05, EE1_W07, EE1_W08
Kod efektu	EE1_W08
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie dystrybucji energii elektrycznej oraz bezpiecznego jej wykorzystania i użytkowania w zróżnicowanych warunkach środowiskowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W04, EE1_W05, EE1_W07, EE1_W08
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U07

Część I

Opis	Absolwent potrafi organizować i planować pracę, jest przygotowany do pracy w środowisku zawodowym i przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z wykonywaniem zawodu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U07

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EE1_K03
Opis	Absolwent jest przygotowany do współdziałania i pracy w grupie, przyjmowania w niej różnych ról, działając zawodowo na rzecz społeczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03, EE1_K04
Kod efektu	EE1_K04
Opis	Absolwent potrafi odpowiednio i w sposób odpowiedzialny określić priorytety służące realizacji postawionych zadań z uwzględnieniem interesu publicznego i społecznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03, EE1_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1611
Nazwa przedmiotu	Kompatybilność elektromagnetyczna w cyberbezpieczeństwie
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	70	2.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	110	4.40 (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	40
---	----

03. Treści kształcenia

Laboratorium	W ramach laboratorium zostaną przeprowadzone badania w kierunku pomiarów emisji elektromagnetycznej wybranych instalacji telekomunikacyjnych oraz włączonych do niej urządzeń. Zbadane zostaną także różnego rodzaju środki ochronne, również o różnych parametrach. Na przykładzie wybranych instalacji zbadana zostanie odporność elektromagnetyczna na wybrane rodzaje narażeń, również z uwzględnieniem dobranych środków ochrony. W szczególności ćwiczenia będą dotyczyć emisji/odporności przewodzonej i promieniowanej.
--------------	---

Część I

Wykład	W ramach wykładu studenci zapoznają się z rodzajami infrastruktury krytycznej oraz potencjalnymi zagrożeniami elektromagnetycznymi. Poznają sposoby oddziaływania na poszczególne komponenty w przypadku analizy ich odporności elektromagnetycznej, ale również czynniki determinujące poziom emisji elektromagnetycznej, co może doprowadzić do ujawnienia danych wrażliwych. Przekazane zostaną także informacje w zakresie regulacji prawnych i normatywnych ogólnie opisujących zasady budowania instalacji z zachowaniem kompatybilności elektromagnetycznej, ale również z rozszerzeniem o omówienie systemów klasy TEMPEST. Teoria zostanie zilustrowana przykładowymi case study.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	EE1_W01
Opis	Absolwent ma wiedzę z zakresu matematyki, przydatną do formułowania i rozwiązywania problemów inżynierskich, dotyczącą: a) analizy matematycznej, b) algebry c) probabilistyki d) metod numerycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W03, EE1_W05, EE1_W11, EE1_W12
Kod efektu	EE1_W03
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia związane z dyscypliną naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika, w tym w szczególności w zakresie: automatyki, elektroniki, narzędzi informatycznych i metod komputerowych w działalności inżynierskiej, a także zna trendy rozwojowe w dyscyplinie naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W03, EE1_W05, EE1_W11, EE1_W12
Kod efektu	EE1_W05
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie zjawisk występujących w obwodach prądu elektrycznego i w polu elektromagnetycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W03, EE1_W05, EE1_W11, EE1_W12
Kod efektu	EE1_W11
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych oraz przetwarzania sygnałów pomiarowych, a także zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W03, EE1_W05, EE1_W11, EE1_W12
Kod efektu	EE1_W12
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia w działalności inżynierskiej uwarunkowań społecznych, ekonomicznych, prawnych oraz ochrony własności intelektualnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W03, EE1_W05, EE1_W11, EE1_W12
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U01

Część I

Opis	Absolwent 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, a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U06, EE1_U07, EE1_U08
Kod efektu	EE1_U02
Opis	Absolwent potrafi definiować problemy i zadania oraz porozumiewać się przy użyciu różnych technik informacyjno-komunikacyjnych w środowisku zawodowym związanym z dyscypliną naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U06, EE1_U07, EE1_U08
Kod efektu	EE1_U06
Opis	Absolwent 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	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U06, EE1_U07, EE1_U08
Kod efektu	EE1_U07
Opis	Absolwent potrafi organizować i planować pracę, jest przygotowany do pracy w środowisku zawodowym i przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z wykonywaniem zawodu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U06, EE1_U07, EE1_U08
Kod efektu	EE1_U08
Opis	Absolwent potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty w obszarach wiedzy związanych z elektrotechniką, wykorzystywać do badania zjawisk techniki pomiarowe, symulacje komputerowe, metody analityczne a także interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U06, EE1_U07, EE1_U08
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	EE1_K03
Opis	Absolwent jest przygotowany do współdziałania i pracy w grupie, przyjmowania w niej różnych ról, działając zawodowo na rzecz społeczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03, EE1_K05
Kod efektu	EE1_K05
Opis	Absolwent potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03, EE1_K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1675
Nazwa przedmiotu	Laboratorium przemysłowe
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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	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	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

Laboratorium	W ramach przedmiotu studenci odbywają cykl wycieczek-wizytacji po zakładach przemysłowych i laboratoriach komercyjnych tematycznie powiązanych z wysokimi napięciami i kompatybilnością elektromagnetyczną. W trakcie wizyt możliwe jest zweryfikowanie informacji uzyskanych na wykładach i laboratoriach oraz połączenie wiedzy teoretycznej z bardzo konkretnymi zastosowaniami praktycznymi. W trakcie takich wizyt studenci poznają charakter pracy w każdym odwiedzionym zakładzie i nawiązują kontakty z potencjalnymi pracodawcami.
--------------	---

Część I

Wykład	W ramach przedmiotu studenci odbywają cykl wycieczek-wizytacji po zakładach przemysłowych i laboratoriach komercyjnych tematycznie powiązanych z wysokimi napięciami i kompatybilnością elektromagnetyczną. W trakcie wizyt możliwe jest zweryfikowanie informacji uzyskanych na wykładach i laboratoriach oraz połączenie wiedzy teoretycznej z bardzo konkretnymi zastosowaniami praktycznymi. W trakcie takich wizyt studenci poznają charakter pracy w każdym odwiedzanym zakładzie i nawiązują kontakty z potencjalnymi pracodawcami.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W12
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia w działalności inżynierskiej uwarunkowań społecznych, ekonomicznych, prawnych oraz ochrony własności intelektualnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W12, EE1_W13
Kod efektu	EE1_W13
Opis	Absolwent zna ogólne zasady tworzenia i prowadzenia różnych form działalności gospodarczej i indywidualnej przedsiębiorczości, w szczególności w sektorach związanych z dyscypliną naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W12, EE1_W13
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U9
Opis	Absolwent potrafi analizować zasady działania złożonych urządzeń i systemów w obszarze elektrotechniki i ocenić ich funkcjonowanie i adekwatność dla rozwiązania problemu inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U9
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	EE1_K05
Opis	Absolwent potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1689
Nazwa przedmiotu	Aplikacje w diagnostyce i monitorowaniu
Wersja przedmiotu	2023Z..2025L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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

Projekt	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	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

Wykład	W ramach wykładu poruszane są zagadnienia: 1) Zastosowanie systemów pomiarowych w diagnostyce i monitorowaniu. 2) Wirtualny przyrząd pomiarowy i systemy pomiarowe. 3) Klasyfikacja i struktura systemów pomiarowych. 4) Konfiguracje systemów pomiarowych. 5) Systemy SCADA 6) Interfejsy w systemach pomiarowych. 7) Elementy systemów rozproszonych. 8) Projektowanie systemów pomiarowych. 9) Środowiska wspomagające proces wytwarzania oprogramowania systemów diagnostycznych, monitorujących i pomiarowych. 10) Interfejsy i komunikacja sieciowa w systemach pomiarowych. 11) Budowa aplikacji diagnostycznych, monitorowania i SCADA. 12) Elementy rachunku błędów i budżetu niepewności.
Projekt	W ramach projektu realizowane są w praktyce zagadnienia poruszane na wykładzie i obejmują one programowanie aplikacji w zakresie symulacji aparatury pomiarowej, rejestracji i przetwarzania rzeczywistych sygnałów, wykorzystania przetworników A/C (C/A) i kart zbierania danych DAQ. Programowanie obejmuje również wykorzystanie interfejsów stosowanych w systemach pomiarowych takich jak GPIB ale również LAN (LXI), USB, I2C, SPI czy OneWire.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W03
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia związane z dyscypliną naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika, w tym w szczególności w zakresie: architektury i projektowania systemów pomiarowych, sterujących i kontrolnych oraz opartych na mikrokontrolerach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W11
Kod efektu	EE1_W11
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie konfiguracji układów pomiarowych dla wielkości elektrycznych i nieelektrycznych oraz technik przetwarzania tych sygnałów. Ma wiedzę w zakresie określania i szacowania niepewności pomiarowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W11
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U01
Opis	Absolwent potrafi pozyskiwać istotne i wartościowe informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł w wersji drukowanej i elektronicznej w tym w Internecie. Potrafi w sposób krytyczny zinterpretować pozyskany materiał.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02
Kod efektu	EE1_U02
Opis	Absolwent potrafi definiować problemy i zadania oraz porozumiewać się przy użyciu różnych technik informacyjno-komunikacyjnych w środowisku zawodowym związanym w szczególności z aplikacjami diagnostycznymi i monitorującymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	EE1_K01

Część I

Opis	Absolwent jest przygotowany do samodzielnej realizacji zadania projektowego na podstawie krytycznej analizy zebranej i posiadanej wiedzy oraz dostępnych narzędzi i sprzętu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K04, EE1_K05
Kod efektu	EE1_K04
Opis	Absolwent potrafi działać zespołem, dzieląc zadania i wspólnie rozwiązując napotkane problemy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K04, EE1_K05
Kod efektu	EE1_K05
Opis	Absolwent wykazuje własną inicjatywę.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K04, EE1_K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1688
Nazwa przedmiotu	Interfejsy analogowe
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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	
Projekt	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	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

Wykład	1. Wprowadzenie do tematyki interfejsów analogowych. 2. Zasada działania różnych typów przetworników analog-cyfra. 3. Przetwarzanie sygnału w procesach pomiarowych: pomiar prądu, napięcia, temperatury, siły. 4. Dostosowanie sygnałów pomiarowych z wykorzystaniem wzmacniaczy operacyjnych. 5. Filtracja sygnałów. 6. Układy zasilania interfejsów analogowych 7. Separacja galwaniczna w obwodach pomiarowych.
--------	---

Część I

Projekt	Praktyczna obsługa modułu przetwarzania analog-cyfra mikrokontrolera TMS320F28069 2. Projekt, symulacja i budowa układów ze wzmacniaczami operacyjnymi: część 1. 3. Projekt, symulacja i budowa układów ze wzmacniaczami operacyjnymi: część 2. 4. Projektowanie i symulacja filtrów analogowych. 5. Badanie układów zabezpieczeń i sygnalizacji 6. Badanie układów pomiaru prądu, napięcia i temperatury 7. Badania ograniczeń elementów układów pomiarowych. 8. Projektowanie interfejsu analogowego w środowisku Altium Designer część 1. 9. Projektowanie interfejsu analogowego w środowisku Altium Designer część 2 .
---------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W03
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia związane z dyscypliną naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika, w tym w szczególności w zakresie układów analogowych stanowiących podstawowy element układów kondycjonowania i torów pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W11
Kod efektu	EE1_W11
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych w szczególności pomiaru napięcia i prądu- również stanowiących wielkości wyjściowe przetworników A/A. Ma wiedze w zakresie rachunku błędów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W11
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U01
Opis	Absolwent potrafi pozyskiwać istotne i wartościowe informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł w wersji drukowanej i elektronicznej w tym w Internecie. Potrafi w sposób krytyczny zinterpretować pozyskany materiał.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02
Kod efektu	EE1_U02
Opis	Absolwent potrafi definiować problemy i zadania oraz porozumiewać się przy użyciu różnych technik informacyjno-komunikacyjnych w środowisku zawodowym związanym w szczególności z torem analogowym systemów pomiarowych, kontrolnych i sterujących.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	EE1_K01
Opis	Absolwent jest przygotowany do samodzielnej realizacji zadania projektowego na podstawie krytycznej analizy zebranej i posiadanej wiedzy oraz dostępnych narzędzi i sprzętu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K04, EE1_K05
Kod efektu	EE1_K04
Opis	Absolwent potrafi działać zespołem, dzieląc zadania i wspólnie rozwiązując napotkane problemy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K04, EE1_K05
Kod efektu	EE1_K05

Część I

Opis	Absolwent wykazuje własną inicjatywę.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K04, EE1_K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1620
Nazwa przedmiotu	Elementy Projektowania Systemów Wbudowanych
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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	
Projekt	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	70	2.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	110	4.40 (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	40
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	W ramach wykładu poruszane są zagadnienia: 1) Elementy architektury współczesnych mikrokontrolerów wspierające projektowanie systemów wbudowanych 2) Podstawy języków wykorzystywane w programowaniu systemów wbudowanych 3) Standardy pisania kodu 4) Specyfika kodu aplikacji systemów wbudowanych 5) Elementy arytmetyki i typów zmiennych 6) Schematy i szablony aplikacji w systemach wbudowanych. 7) Mechanizmy i algorytmy wykorzystywane do obsługi wielu modułów, urządzeń i peryferiów . 8) Interfejsy w systemach wbudowanych. 9) Elementy systemów rozproszonych. 10) Środowiska wspomagające proces wytwarzania oprogramowania systemów wbudowanych.
Projekt	W ramach projektu realizowane są w praktyce podstawowe zagadnienia poruszone na wykładzie i obejmują one programowanie aplikacji w zakresie symulacji systemów wbudowanych, praktycznej konfiguracji i obsługi układów wewnętrznych MCU jak np: timery, przetworniki i interfejsy. Wykorzystanie peryferiów zewnętrznych jak sensory, elementy wykonawcze i interfejsy komunikacyjne. Niezależnie w ramach zajęć projektowych poruszane są zagadnienia związane z obsługą interfejsu operatora wykorzystujące urządzenia wej/wyj czyli klawiatura, manipulator czy wyświetlacz graficzny. W aplikacjach wykorzystane są techniki pollingu, przerwań i DMA.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W03
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia związane z dyscypliną naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika, w tym w szczególności w zakresie: architektury i projektowania systemów wbudowanych, dostępnych sensorów, elementów wykonawczych i interfejsów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W11
Kod efektu	EE1_W11
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie konfiguracji układów wbudowanych w tym torów pomiarowych dla wielkości elektrycznych i nieelektrycznych oraz technik przetwarzania tych sygnałów. Ma wiedzę w zakresie struktury aplikacji systemów wbudowanych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W11
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U01
Opis	Absolwent potrafi pozyskiwać istotne i wartościowe informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł w wersji drukowanej i elektronicznej w tym w Internecie. Potrafi w sposób krytyczny zinterpretować pozyskany materiał.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02
Kod efektu	EE1_U02
Opis	Absolwent potrafi definiować problemy i zadania oraz porozumiewać się przy użyciu różnych technik informacyjno-komunikacyjnych w środowisku zawodowym związanym w szczególności z mikrokontrolerami, systemami wbudowanymi i ich peryferiami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02

Część I

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EE1_K01
Opis	Absolwent jest przygotowany do samodzielnej realizacji zadania projektowego na podstawie krytycznej analizy zebranej i posiadanej wiedzy oraz dostępnych narzędzi i sprzętu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K04, EE1_K05
Kod efektu	EE1_K04
Opis	Absolwent potrafi działać zespołem, dzieląc zadania i wspólnie rozwiązując napotkane problemy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K04, EE1_K05
Kod efektu	EE1_K05
Opis	Absolwent wykazuje własną inicjatywę.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K04, EE1_K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1681
Nazwa przedmiotu	Sensory i akulatory
Wersja przedmiotu	2023Z..2025L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Elektrotechnika, I, D, PL - Przetwarzanie energii elektrycznej-6 sem.
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	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

Wykład	<p>W ramach wykładu zostaną przedstawione sensory i aktuatory najczęściej wykorzystywane w systemach wbudowanych oraz w aplikacjach przemysłowych. Główny nacisk zostanie położony na przedstawienie praktycznych aspektów budowy, pracy, oraz zastosowania omawianych sensorów i aktuatorów. Każda grupa tematyczna kończy się będzie podsumowaniem uwzględniającym zapotrzebowanie oraz aktualną ofertę rynkową. Szczegółowy plan wykładu: definicje, podział, struktura, właściwości, przetworników pomiarowych. Prezentacja technologii wytwarzania sensorów i aktuatorów: klasyczne, grubowarstwowe, cienkowarstwowe, półprzewodnikowe. MEMS NEMS. Sensory przesunięć liniowych: indukcyjnościowe, pojemnościowe, rezystancyjne, optyczne. Sensory wibracji i uderów. Metody pomiaru kąta i inklinacji. Sensory pola magnetycznego i prądu z uwzględnieniem cewki Rogowskiego i sensorów światłowodowych. Sensory naprężeń, siły i momentów. Sensory ciśnienia. Sensory i metody do pomiaru temperatury z uwzględnieniem pirometrii i termografii. Sensory natężenia dźwięku. Metody pomiaru promieniowania jonizującego. Przetworniki pomiarowe napięcia na prąd rezystancji na prąd, Kondycjonowanie sygnałów w sensorach parametrycznych i generacyjnych. Pętla prądowa 4-20mA i jej zastosowanie. Elementy składowe węzła sieci czujnikowej WSN ze szczególnym uwzględnieniem układów zasilania i metod Energy Harvesting. Podstawowa charakterystyka akuatorów stosowanych w aplikacjach przemysłowych. Podział i parametry aktuatorów piezoelektrycznych, hydraulicznych, termicznych, siłowników liniowych. Aktuatory MEMS i NEMS. Przegląd zastosowań aktuatorów w aplikacjach przemysłowych i w systemach wbudowanych</p>
Laboratorium	<p>Student obligatoryjnie ma wykonać 5 ćwiczeń z podanego niżej zestawu. Ćwiczenia laboratoryjne 1 Sensory temperatury 2 Sensory naprężeń 3 Przetworniki przesunięć liniowych 4 Czujniki ciśnienia i nacisku 5 Przetworniki pola magnetycznego i prądu 6 Piezoelektryczne sensory parametrów ruchu 7 Przetworniki pomiarowe pracujące w pętli prądowej 8 Ocena parametrów środowiska pracy Ćwiczenia wykonywane są w zespołach dwuosobowych. W ramach ćwiczenia studenci budują stanowisku pomiarowe, dokonują pomiarów wybranych parametrów przetworników i sensorów, opracowują raport końcowy z krytycznym wnioskami.</p>
Projekt	<p>W ramach projektu studenci w grupach dwuosobowych realizują samodzielnie zadanie związane z szczegółowym przedstawieniem zasad pracy i parametrów wybranej grupy sensorów lub aktuatorów. Tematy projektów ustalane są indywidualnie możliwa jest realizacja tematów zgłaszanych przez studentów. Obligatoryjnie każdy projekt zawiera część opisową i praktyczną Omawiane treści są związane tematyką badań naukowych prowadzonych na Wydziale Elektrycznym w dziedzinie elementów wykonawczy sensorów i przetworników pomiarowych. 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

Część I

Kod efektu	W01
Opis	Student ma szczegółową wiedzę na temat pomiarów wielkości nieelektrycznych i sensorów tych wielkości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11
Kod efektu	W02
Opis	Student ma wiedzę na temat różnych typów aktuatorów ich parametrów i ograniczeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Kod efektu	W03
Opis	Student zna podstawowe zasady konwersji różnych wielkości nieelektrycznych na sygnał elektryczny oraz zna zespół podstawowych parametrów opisujących statyczne i dynamiczne właściwości czujników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W11
Kod efektu	W04
Opis	Student zna możliwości zastosowań aktuatorów i sensorów we współczesnych systemach wbudowanych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Kod efektu	W05
Opis	Student zna źródła błędów przy pomiarach z wykorzystaniem sensorów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W06, EE1_W11

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi zbudować układ pomiarowy z wykorzystaniem sensora
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi właściwie dobrać aktuator do danego zdania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08, EE1_U9
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi uzyskać potrzebne informacje teoretyczne z dostępnych źródeł.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednie układy kondycjonowania sygnałów dla danego typu czujnika czy przetwornika.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08
Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi przygotować raport z przeprowadzonych badań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U03

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K06
Kod efektu	K02

Część I

Opis	Student ma świadomość jak merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych, jest przygotowany do przekazywania informacji w sposób zrozumiały
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K06
Kod efektu	K03
Opis	Student potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1674
Nazwa przedmiotu	Transmisja informacji
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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	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	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

Wykład	1. Wprowadzenie do transmisji informacji. 2. Charakterystyka i pojemność kanałów transmisji informacji. Propagacja sygnałów. 3. Modulacje amplitudy fali ciągłej. Wpływ szumów i interferencji na jakość sygnału. 4. Modulacje kąta fali ciągłej. 5. Modulacje w systemach cyfrowych. Detekcja i korekcja błędów transmisji cyfrowych. 6. Wykorzystanie multipleksowania. Systemy szerokopasmowe. 7. Nowe rozwiązania w transmisji informacji.
--------	--

Część I	
Laboratorium	1. Modułacja amplitudy. 2. Modułacja częstotliwości. 3. Kluczowanie fazy. 4. Sieci czujnikowe. 5. Własności kanału. 6. Radio definiowane programowo. 7. Transmisje w pasmach VHF/UHF. 8. Kryptografia kwantowa.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W03
Opis	Absolwent posiada podstawową ogólną wiedzę z zakresu automatyki, elektroniki i elektrotechniki, obejmującą zagadnienia takie jak transmisja informacji, elektronika, narzędzia informatyczne oraz metody komputerowe w działalności inżynierskiej. Ponadto, posiada również świadomość aktualnych trendów rozwojowych w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika, w zakresie transmisji informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W11
Kod efektu	EE1_W11
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie wykonywania pomiarów sygnałów elektrycznych typowych dla transmisji informacji oraz zasad przetwarzania i analizowania wyników tych pomiarów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W11
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U01
Opis	Absolwent posiada umiejętność korzystania z literatury i dokumentacji technicznej, w tym także w języku angielskim, dotyczącej zagadnień związanych z transmisją informacji. Potrafi integrować zdobyte informacje, interpretować je, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać swoje opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U12
Kod efektu	EE1_U12
Opis	Absolwent posiada umiejętności projektowania i realizacji prostego urządzenia, obiektu, systemu lub procesu służącego do transmisji informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U12
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	EE1_K03
Opis	Absolwent jest gotowy do współpracy w zespole, potrafiąc przyjmować różne role i działać profesjonalnie na rzecz społeczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1665
Nazwa przedmiotu	Oświetlenie w mieście i budynku
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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

Projekt	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	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

Wykład	Podstawowe pojęcia techniki oświetlania, cele i specyfika oświetlenia wnętrz, dróg, terenów zewnętrznych i iluminacji. Kryteria projektowania oświetlenia, parametry charakteryzujące ilościowe i jakościowe cechy oświetlenia (natężenie oświetlenia, luminancja i rozkład w otoczeniu, równomierność oświetlenia, olśnienie, kierunkowość światła i modelowanie, barwa światła i oddawanie barw). Wymagania normatywne i zalecenia praktyczne, w tym zasady iluminacji. Metody oświetlania/iluminacji – wybór sprzętu oświetleniowego i jego rozmieszczanie. Utrzymanie oświetlenia w czasie – system konserwacji. Metody obliczania parametrów oświetleniowych wnętrz, dróg, terenów zewnętrznych i obiektów architektonicznych. Sprawność oświetlenia, efektywność energetyczna, zanieczyszczenie światłem. Wspomaganie komputerowe w projektowaniu oświetlenia. Tok projektowania oświetlenia. Analiza przykładów oświetlenia wnętrz, dróg, terenów zewnętrznych i obiektów architektonicznych.
Projekt	Tworzenie modeli, formułowanie wymagań i zaleceń projektowych, koncepcje oświetlenia, dobór sprzętu oświetleniowego i jego rozmieszczenie, obliczenie parametrów oświetleniowych dla zadanych pomieszczenia użyteczności publicznej, terenu otwartego, ulicy i fasady budynku.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W03
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę ogólną z techniki oświetlania, zna zasady oświetlania, kryteria, metody i narzędzia komputerowe projektowania oświetlenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U03
Opis	Absolwent potrafi przygotować i przedstawić dobrze udokumentowane opracowanie dotyczące wybranych problemów oświetlenia elektrycznego, brać udział w dyskusji na przygotowany temat.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U03
Kod efektu	EE1_U12
Opis	Absolwent potrafi zaprojektować oświetlenie pomieszczenia, terenu zewnętrznego, drogi, obiektu architektonicznego, używając właściwych metod, technik i narzędzi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U12
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	EE1_K01
Opis	Absolwent jest przygotowany do przeprowadzenia krytycznej analizy posiadanej wiedzy, ma świadomość posiadanych kompetencji i umie pozyskać informacje potrzebne do realizacji postawionych przed nim zadań oświetleniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1661
Nazwa przedmiotu	Podstawy fotometrii
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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	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	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

Laboratorium	- Pomiar światłości i graniczna odległość fotometrowania - Pomiar bryły fotometrycznej światłości oprawy oświetleniowej - Pomiar luminancji źródła światła - Badanie tętnienia światła - Badanie korekcji głowic fotometrycznych - Badanie wpływu układu zasilania na parametry źródła światła - Badanie ekranów informacyjnych urządzeń elektronicznych - Badanie kierunkowości światła w oświetleniu wnętrz
--------------	---

Część I

Wykład	Ciemnia fotometryczna – wymagania, wyposażenie. Odbiorniki promieniowania świetlnego i przetworniki fotoprądu. Wzorcowanie układów pomiarowych. Pomiar natężenia oświetlenia – luksomierz. Pomiar światłości kierunkowej – ława fotometryczna. Pomiar bryły fotometrycznej – goniometr i goniofotometr. Pomiar strumienia świetlnego – lumenomierz. Pomiar współczynników odbicia i przepuszczania – reflektometr i przepuszczalnościomierz. Pomiar luminancji – mierniki luminancji. Pomiar rozkładu widmowego - monochromator, pomiar trójchromatyczny – kolorometr. Podstawy kolorimetrii trójchromatycznej – układy RGB, XYZ i (CIE)Lab. Krzywa ciała czarnego, skala temperatur barwowych, wskaźnik oddawania barw.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W11
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie wykonywania pomiarów wielkości fotometrycznych oraz interpretacji ich wyników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11

Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U06
Opis	Absolwent potrafi zmierzyć światłość w dowolnym kierunku i oszacować uchyb pomiaru Absolwent potrafi zmierzyć luminancję Absolwent potrafi ocenić jakość światła emitowanego przez źródło światła Absolwent potrafi wyznaczyć klasę fotometrycznego przyrządu pomiarowego Absolwent potrafi ocenić jakość obrazu wyświetlacza ekranowego Absolwent potrafi ocenić kierunkowość oświetlenia wnętrza
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U06

Kompetencje społeczne	
Kod efektu	EE1_K03
Opis	Absolwent jest przygotowany do współdziałania i pracy w zespole przy przeprowadzaniu pomiarów fotometrycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1612
Nazwa przedmiotu	Kompatybilność elektromagnetyczna pojazdów
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	70	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	110	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	40
---	----

03. Treści kształcenia

Wykład	W ramach wykładu studenci zapoznają się z rodzajami pojazdów i ich typowymi obwodami sygnałowymi. Informacje te zostaną uzupełnione o wiedzę w zakresie funkcjonowania sprzężeń elektromagnetycznych i ich efektów. Na tej podstawie omówione zostaną środki ochrony, możliwe do zastosowania w tak specyficznym środowisku. Omówione zostaną tym samym regulacje prawne i normalizacyjne w zakresie diagnostyki, pomiarów, a także analizy elektromagnetycznej.
--------	--

Część I

Laboratorium	W ramach laboratorium zostaną przeprowadzone badania w kierunku pomiarów emisji elektromagnetycznej wybranych instalacji sygnałowych wchodzących w skład infrastruktury elektrycznej wybranych rodzajów pojazdów. Zbadany zostanie także wpływ użycia różnych środków ochrony o różnych parametrach znamionowych. Wykonane zostaną także ćwiczenia w zakresie zbadania odporności wybranych komponentów elektronicznych na zaburzenia elektromagnetyczne generowane zgodnie ze standardami przemysłowymi.
--------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Absolwent ma wiedzę z zakresu matematyki, przydatną do formułowania i rozwiązywania problemów inżynierskich, dotyczącą: a) analizy matematycznej, b) algebry c) probabilistyki d) metod numerycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W03
Kod efektu	W02
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia związane z dyscypliną naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika, w tym w szczególności w zakresie: automatyki, elektroniki, narzędzi informatycznych i metod komputerowych w działalności inżynierskiej, a także zna trendy rozwojowe w dyscyplinie naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Kod efektu	W03
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie zjawisk występujących w obwodach prądu elektrycznego i w polu elektromagnetycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W05
Kod efektu	W04
Opis	Absolwent ma wiedzę na temat procesów i zjawisk występujących w układach elektromaszynowych i napędowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W06
Kod efektu	W05
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych oraz przetwarzania sygnałów pomiarowych, a także zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Absolwent 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, a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01

Część I

Kod efektu	U02
Opis	Absolwent potrafi definiować problemy i zadania oraz porozumiewać się przy użyciu różnych technik informacyjno-komunikacyjnych w środowisku zawodowym związanym z dyscypliną naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U02
Kod efektu	U03
Opis	Absolwent 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	EE1_U03, EE1_U04
Kod efektu	U04
Opis	Absolwent potrafi organizować i planować pracę, jest przygotowany do pracy w środowisku zawodowym i przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z wykonywaniem zawodu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U07
Kod efektu	U05
Opis	Absolwent potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty w obszarach wiedzy związanych z elektrotechniką, wykorzystywać do badania zjawisk techniki pomiarowe, symulacje komputerowe, metody analityczne a także interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Absolwent jest przygotowany do współdziałania i pracy w grupie, przyjmowania w niej różnych ról, działając zawodowo na rzecz społeczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03
Kod efektu	K02
Opis	Absolwent potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K05
Kod efektu	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1630
Nazwa przedmiotu	Elektrokonstrukcje pojazdów dużych prędkości
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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

Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	70	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	110	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	40
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Transport publiczny w komunikacji miejskiej podmiejskiej i dalekobieżnej. Parametry techniczne i wyposażenie pojazdu o napędzie elektrycznym przeznaczonym do indywidualnego i masowego przewozu osób oraz towarów. Rozwiązania techniczne i organizacyjne w systemach KDP. Magazyny energii w strukturze układu napędowego. Koncepcja pociągu A-Train. Transrapid – technologia unoszenie elektromagnetyczne (EMS). Maglev - technologia unoszenia elektrodynamicznego (EDS) Technologia hyperloop. Optymalizacja ruchu pojazdów ze względu na zużycie energii. Uwarunkowania związane ze ograniczeniami mechanicznymi i elektrycznymi dla pojazdów. Zarządzanie energią w pojazdach. Efektywność hamowania odzyskowego i możliwości jej zwiększenia.
Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Badanie układu impulsowego zasilania pojazdu trakcyjnego z silnikiem szeregowym. 2. Prądy obciążenia i zwarcia w układzie zasilania trakcji elektrycznej kolejowej. 3. Pomiar parametrów zasobników energii w układach trakcji elektrycznej- superkondensator. 4. Pomiar parametrów zasobników energii w układach trakcji elektrycznej- bateria. 5. Badanie filtra wejściowego o strukturze LC. 6. Badanie układu zasilania pojazdu trakcyjnego z silnikiem asynchronicznym.
Projekt	Projekt w zakresie obliczeń parametrów obwodu głównego i magazynów energii w pojazdach dużych prędkości. i innych.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student zna różne rodzaje elektrycznych pojazdów transportu masowego, takie jak tramwaje, trolejbusy, pociągi KDP, Maglev oraz hyperloop.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Kod efektu	W02
Opis	Student ma rozszerzoną wiedzę z zakresu przetwarzania energii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W07, EE1_W10
Kod efektu	W03
Opis	Student rozumie zasady zarządzania energią w elektrycznych pojazdach transportu masowego, w tym technologie odzyskiwania energii podczas hamowania i sposoby ich optymalizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W06, EE1_W10
Kod efektu	W04
Opis	Student rozumie, jak optymalizacja ruchu pojazdów transportu masowego wpływa na zużycie energii, oraz zna techniki poprawy efektywności energetycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W10
Kod efektu	W05
Opis	Student zna i rozumie właściwości pozatechniczne (środowiskowe, ekonomiczne) różnych pojazdów .
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W12
Umiejętności	
Kod efektu	U01

Część I

Opis	Student potrafi analizować i porównywać systemy transportu masowego w komunikacji miejskiej, podmiejskiej i dalekobieżnej pod względem parametrów technicznych i efektywności energetycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U10, EE1_U11
Kod efektu	U02
Opis	Student umie ocenić efektywność energetyczną elektrycznych pojazdów transportu masowego, ze szczególnym uwzględnieniem hamowania odzyskowego i strategii zwiększania jego skuteczności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U11
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi zaproponować rozwiązania techniczne i organizacyjne służące optymalizacji zarządzania energią w systemach trakcji elektrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U11, EE1_U12
Kod efektu	U04
Opis	Student umie zastosować wiedzę o nowoczesnych technologiach do oceny potencjalnych zastosowań w praktyce transportowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U06, EE1_U10, EE1_U11
Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi zidentyfikować ograniczenia mechaniczne i elektryczne pojazdów elektrycznych oraz zaproponować działania minimalizujące ich wpływ na funkcjonowanie systemu transportowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U10, EE1_U11

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03
Kod efektu	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01
Kod efektu	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1667
Nazwa przedmiotu	Sterowanie oświetleniem i przetwarzanie energii w systemach transportu
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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	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	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

Laboratorium	Laboratorium część 1. Podstawy działania arduino – obsługa wejść i wyjść cyfrowych. Badania natężenia oświetlenia i rozkładu widmowego promieniowania – czujniki analogowe. Badania regulatorów stosowanych do regulacji mocy źródeł światła (regulacja fazowa i PWM) Testowanie systemów sterowania źródłami światła i oprawami LED za pomocą aplikacji Testowanie interfejsów komunikacyjnych stosowanych w technice świetlnej. Badania dynamiki diod elektroluminescencyjnych oraz laserów półprzewodnikowych współpracujących z światłowodem. Wykorzystanie cyfrowych czujników promieniowania - czujniki punktowe i matrycowe. Laboratorium część 2. Badanie modelu fizycznego układu przekształcania i przetwarzania pojazdu elektrycznego. Przeprowadzenie analiz efektywności hamowania odzyskowego dla różnych typów pojazdów. Badanie wpływu sposobu jazdy różnych typów pojazdu na zużycie energii. Badanie wpływu spadku napięcia w sieci zasilającej pojazd na jego parametry ruchowe. Badanie wpływu magazynu energii zamieszczonego w pojeździe na jego parametry ruchowe
Wykład	Wykład część 1. Fizyczne podstawy emisji promieniowania przez współczesne źródła światła - podejście falowe, fizyka kwantowa. Typy diod elektroluminescencyjnych i laserów półprzewodnikowych oraz możliwości sterowania źródeł światła. Metody pomiarów parametrów emitowanego promieniowania (zróżnicowane typy odbiorników, parametry odbiorników). Konstrukcja współczesnych zasilaczy prądowych oraz napięciowych źródeł światła. Syntetyczny opis programowania układów automatyki z wykorzystaniem języka wysokiego poziomu. Konstrukcja regulatorów parametrów promieniowania emitowanego przez źródła LED. Koncepcja smart city i smart building – sterowanie oświetleniem w dużych obiektach. Wykład część 2. Obiektywne i subiektywne techniczne i organizacyjne czynniki wpływające na zużycie energii w pojazdach o napędzie elektrycznym. Systemy dostawy energii elektrycznej do pojazdów elektrycznych sieciowych i autonomicznych (z własnymi źródłami energii). Pojazdy sieciowe i sieciowo-zasobnikowe (np. trolejbusy, tramwaje, ciężarówki, autobusy, samochody osobowe), z możliwością zasilania napędów i dodatkowego ładowania akumulatorów w trakcie jazdy ('mobile Harding'). Struktury przetwarzania energii w pojazdach elektrycznych. Układ sterowania zarządza m.in. pracą akumulatora, inwertera, silnika elektrycznego i innych podzespołów, aby zapewnić optymalną wydajność i bezpieczeństwo działania pojazdu. Algorytmy i przekształtniki zwiększające efektywność energetyczną pojazdu.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	2DE1667E1
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę ogólną w zakresie regulacji mocy, strumienia świetlnego i rozkładu widmowego promieniowania systemów optycznych, przetwarzania i przekształcania energii w pojazdach o napędzie elektrycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Umiejętności	
Kod efektu	2DE1667E2

Część I

Opis	Absolwent potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty w obszarach wiedzy związanych z oświetleniem i pojazdami elektrycznymi, wykorzystywać do badania zjawisk techniki pomiarowe, symulacje komputerowe, metody analityczne a także interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08
Kod efektu	2DE1667E3
Opis	Absolwent potrafi zaprojektować oraz zrealizować proste modele, obiekt, system lub proces, typowe dla oświetlenia i układów napędowych pojazdów, używając właściwych metod, technik i narzędzi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U12
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	2DE1667E4
Opis	Absolwent jest przygotowany do przeprowadzenie krytycznej analizy posiadanej wiedzy dotyczącej systemów oświetleniowych i pojazdów elektrycznych, ma świadomość posiadanych kompetencji i umie pozyskać informacje potrzebne do realizacji postawionych przed nim zadań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1633
Nazwa przedmiotu	Nowoczesne technologie w systemach transportu i oświetleniu
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	20.00 h
Projekt	10.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	70	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	110	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	40
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	<p>- Obliczenia parametrów fotometrycznych wybranych opraw oświetleniowych o symetryczno-obrotowej bryle fotometrycznej (układy zwierciadlane) - Obliczenia parametrów fotometrycznych wybranych opraw oświetleniowych o symetryczno-obrotowej bryle fotometrycznej (układy rozpraszające) - Wprowadzenie do obliczeń symulacyjnych opraw oświetleniowych przy założeniu stałej luminancji źródła światła z opisem parametrów zawartych w plikach fotometrycznych - Wprowadzenie do obliczeń symulacyjnych opraw oświetleniowych z modelem opartym o rzeczywisty rozkład luminancji źródła światła.</p>
Laboratorium	<p>1 Badanie modelu fizycznego układu przekształcania i przetwarzania pojazdu elektrycznego. 2 Badanie wpływu spadku napięcia w sieci zasilającej pojazd na jego parametry ruchowe. 3 Badanie wpływu superkondensatora w pojeździe na jego parametry ruchowe. 4 Badania układu hamowania odzyskowego. 5 Badanie zużycie energii w pojeździe ze względu na dobór mocy silnika 6 Pomiary podstawowych parametrów świetlnych i elektrycznych wybranych typów źródeł światła 7Pomiary podstawowych parametrów świetlnych i elektrycznych wybranych typów opraw oświetleniowych</p>
Wykład	<p>Wykład 15 h część 1. Nowoczesne pojazdy o napędzie elektrycznym o dużej efektywności energetycznej realizujące niższe emisje szkodliwych substancji, a także cichszą i płynniejszą jazdę. Systemy monitorujące i kontrolujące pracę silników, hamulców i innych podzespołów w czasie rzeczywistym w pojazdach. Metody pomiaru i analiza parametrów takich jak temperatura, wibracje i ich wpływ wczesne wykrywanie usterek, planowanie konserwacji i zapewnienie maksymalnej dostępności pojazdu. Materiały lekkie takie jak kompozyty węglowe czy aluminium zmniejszające masę pojazdów szynowych. Wpływ masy pojazdu na zużycia energii, poprawy osiągnięć i ograniczenia zużycia innych materiałów, takich jak hamulce czy szyny. Infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych. Technologia autonomicznych pojazdów i innych środków transportu. Technologie informatyczne i ich wpływ na optymalizację kosztów transportowych. Wpływ magazynów energii na podniesienie sprawności energetycznej pojazdów elektrycznych wykład 15 h część 2 Źródła światła. Ogólny podział źródeł światła. Wytwarzanie promieniowania elektromagnetycznego i światła. Promieniowanie cieplne. Ciało doskonale czarne. Podstawowe właściwości wyładowań w gazach. Podstawowe właściwości wyładowania niskociśnieniowego. Podstawowe właściwości wyładowania wysokociśnieniowego. Zjawisko luminescencji. Zjawisko fotoluminescencji. Zjawisko elektroluminescencji w gazach i ciałach stałych. Zasada działania i podstawowe parametry różnych typów źródeł światła: żarówki tradycyjne, żarówki halogenowe, świetlówki, niskoprężne lampy sodowe, wysokoprężne lampy sodowe, lampy rtęciowe, lampy metalohalogenkowe, źródła elektroluminescencyjne. Oprawy oświetleniowe. Definicja oprawy oświetleniowej - podział, elementy składowe, zadania, klasyfikacja opraw. Kryteria klasyfikacji opraw ze względu na: źródło światła, bryłę fotometryczną, szczelność itp. Metody obliczeń opraw oświetleniowych: numeryczne, analityczne, uproszczone. Figura jasnych punktów i sposoby jej wyznaczenia. Metoda promieni odwrotnych, Monte Carlo, odbić elementarnych.</p>

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student zna różne rodzaje elektrycznych pojazdów transportu pasażerskiego i towarowego, takie jak tramwaje, trolejbusy, pociągi KDP, Maglev oraz hyperloop.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Kod efektu	W02
Opis	Student ma wiedzę z zakresu zastosowania nowoczesnych technologii w elektrokonstrukcjach pojazdów w tym technologii odzyskiwania energii podczas hamowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W07, EE1_W10
Kod efektu	W03
Opis	Student rozumie, jak optymalizacja ruchu pojazdów transportu masowego wpływa na zużycie energii, oraz zna techniki poprawy efektywności energetycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W10
Kod efektu	W04
Opis	Student ma wiedzę z zakresu konstrukcji, działania i zastosowania źródeł światła i opraw oświetleniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W02, EE1_W03
Kod efektu	W05
Opis	Student ma wiedzę z zakresu pomiarów i projektowania źródeł światła i opraw oświetleniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi analizować i porównywać systemy transportu pasażerskiego i masowego w komunikacji miejskiej, podmiejskiej i dalekobieżnej pod względem parametrów technicznych i efektywności energetycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U10, EE1_U11, EE1_U12
Kod efektu	U02
Opis	Student umie ocenić efektywność energetyczną elektrycznych pojazdów transportu, ze szczególnym uwzględnieniem hamowania odzyskowego i strategii zwiększania jego skuteczności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08, EE1_U11
Kod efektu	U03
Opis	Student umie zastosować wiedzę o nowoczesnych technologiach do oceny potencjalnych zastosowań w praktyce transportowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U11
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi projektować podstawowe układy optyczne opraw oświetleniowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U06, EE1_U07, EE1_U12
Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi ocenić rozwiązania oświetleniowe w zakresie źródeł światła i opraw oświetleniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U10, EE1_U11, EE1_U12

Kompetencje społeczne

Część I

Kod efektu	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03
Kod efektu	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01
Kod efektu	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1622
Nazwa przedmiotu	Wielkopiędowe i wysokonapięciowe pomiary i diagnostyka w elektroenergetyce
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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	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	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

Wykład	<p>Badania probiercze urządzeń wysokiego napięcia wymagają stosowania, w zależności od napięcia znamionowego czy specyfiki, napięć i prądów probierczych o różnym charakterze, tzn. napięć przemiennych, napięć stałych, napięć i prądów udarowych piorunowych, napięć udarowych łączeniowych. Generacja tych napięć i prądów wymaga określonych układów spełniających wymogi norm. Normy te dotyczą nie tylko wartości napięć probierczych i kształtu, ale także szeregu parametrów dla danego źródła napięcia czy prądu, jakie źródło winno posiadać. Spełnienie wymagań pozwala przeprowadzić badanie urządzenia we właściwy sposób, gwarantujący późniejszą niezawodną pracę przez założony czas w okresie normalnej eksploatacji. Z badaniami probierczymi wiąże się ściśle odpowiednia technika pomiarowa. W czasie prób urządzeń napięciami probierczymi należy mierzyć wartość napięcia oraz jego różne parametry. Możliwości bezpośredniego pomiaru wysokiego napięcia są dość ograniczone. Z tego względu konieczne jest stosowanie pośrednich metod pomiarowych, w których specjalne urządzenia przyłączone do obwodu probierczego obniżają mierzone napięcie do poziomu niskonapięciowych przyrządów pomiarowych. Urządzeniami tymi są różnego rodzaju dzielniki napięcia, kondensatory i oporniki szeregowy, przekładniki napięciowe, a także skojarzone z przyrządami pomiarowymi za pomocą światłowodów przetworniki optoelektroniczne. Powszechne zastosowanie pośrednich metod pomiarowych stanowi specyfikę miernictwa wysokonapięciowego. W metodach tych uchyby pomiarowe wiążą się nie tylko z klasą zastosowanych mierników. Istotne zniekształcenia mogą bowiem występować w procesach przetwarzania mierzonej wielkości w sygnał pomiarowy i przenoszenia sygnału (zazwyczaj za pomocą odpowiednich przewodów) do przyrządu pomiarowego. Oprócz tego w obwodzie pomiarowym mogą się pojawiać duże napięcia zakłócające, indukowane w szybkozmiennych polach elektromagnetycznych wywołanych stanami nieustalonymi w wysokonapięciowym obwodzie probierczym bądź generowanych przez same układy przetwarzające lub pomiarowe. Ograniczenie błędów i zakłóceń pomiarowych stanowi podstawowe - zazwyczaj bardzo trudne - zadanie wysokonapięciowej techniki pomiarowej. Szczególnie trudności występują podczas pomiarów szybkozmiennych napięć i prądów udarowych o bardzo dużych wartościach maksymalnych, które w wielkich laboratoriach badawczych mogą osiągać wartości kilku megawoltów i setek kiloamperów. To samo odnosi się do zagadnienia pomiarów bardzo małych prądów pod wysokim napięciem.</p>
Laboratorium	<p>Badania diagnostyczne urządzeń wysokiego napięcia wymagają stosowania, w zależności od napięcia znamionowego czy specyfiki pracy tych urządzeń odpowiednich narzędzi i metod diagnostyczno-pomiarowych. Ze względu na specyfikę urządzeń wysokonapięciowych, ich diagnostyka sprowadza się głównie do określenia stanu izolacji oraz parametrów bezpośrednio z nią związanych. Badania diagnostyczne pozwalają uniknąć poważnych awarii w systemach elektroenergetycznych. Wykonywane we właściwy sposób za pomocą odpowiedniej aparatury probierczo-pomiarowej stanowią doskonałe narzędzie diagnostyczne gwarantujące późniejszą niezawodną pracę przez założony czas w okresie normalnej eksploatacji.</p>

Część I**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
Kod efektu	2DE1622E1
Opis	Absolwent zna najnowsze rozwiązania do badań i pomiarów laboratoryjnych oraz metod diagnostycznych prowadzonych w miejscu zainstalowania urządzenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W02, EE1_W03
Kod efektu	2DE1622E2
Opis	Absolwent zna wykorzystywane aktualnie w elektroenergetyce materiały przewodzące i dielektryczne. Wie które parametry tych materiałów są szczególnie istotne ze względu na zastosowanie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W02, EE1_W03, EE1_W04
Kod efektu	2DE1622E3
Opis	Absolwent zna sposób funkcjonowania systemu elektroenergetycznego i rozumie potrzebę ciągłego i okresowego badania istotnych parametrów fizycznych elementów tego systemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W02, EE1_W03, EE1_W06
Kod efektu	2DE1622E4
Opis	Absolwent zna sposób funkcjonowania systemu elektroenergetycznego i rozumie potrzebę ciągłego i okresowego badania istotnych parametrów fizycznych elementów tego systemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W08
Kod efektu	2DE1622E5
Opis	Absolwent zna najnowsze rozwiązania do badań i pomiarów laboratoryjnych oraz metod diagnostycznych prowadzonych w miejscu zainstalowania urządzenia, potrafi wykonać te pomiary zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, opracować wyniki oraz wykonać sprawozdanie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11
Umiejętności	
Kod efektu	2DE1622E6
Opis	Absolwent potrafi znaleźć informacje o aktualnie obowiązujących przepisach i unormowaniach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01
Kod efektu	2DE1622E7
Opis	Absolwent potrafi wykonać te pomiary zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, opracować wyniki oraz wykonać sprawozdanie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U03
Kod efektu	2DE1622E8
Opis	Absolwent zna zagrożenia występujące w pobliżu sieci i urządzeń elektroenergetycznych. Zna zasady bezpiecznej pracy przy urządzeniach i sieciach elektroenergetycznych. Potrafi zastosować adekwatne środki ochrony osobistej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08
Kod efektu	2DE1622E9
Opis	Absolwent potrafi zaplanować i wykonać pomiary zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, opracować wyniki oraz wykonać sprawozdanie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08

Część I

Kompetencje społeczne

Kod efektu	2DE1622E10
Opis	Absolwent potrafi wykonywać bezpieczne pomiary w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03
Kod efektu	2DE1622E11
Opis	Absolwent ma świadomość znaczenia wykonywanych pomiarów i oceny spełnienia wymagań przez badane urządzenie/sieć stawianych wymagań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1696
Nazwa przedmiotu	Nowoczesna ochrona odgromowa i przepięciowa obiektów budowlanych, sieci elektroenergetycznych i OZE
Wersja przedmiotu	2023Z..2025L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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	
Projekt	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	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

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zagrożenie piorunowe. Zmienność parametrów. 2. Opis zachodzących zjawisk fizycznych. 3. Wytrzymałość udarowa instalacji i urządzeń. 4. Podstawy prawne stosowania ochrony odgromowej i przepięciowej dla różnych funkcjonalnie obiektów. 5. Schematy działania instalacji elektrycznych wewnątrz budynków, linii elektroenergetycznych oraz obiektów OZE. 6. Zasada działania kompleksowej instalacji odgromowej i przepięciowej. 7. Strefowa koncepcja ochrony. Zasady wymiarowania stref ochronnych. 8. Rodzaje urządzeń ochronnych. Porównanie ich parametrów. Zasady doboru. 9. Zasady przygotowania dokumentacji projektowej.
Projekt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Szacowanie ryzyka piorunowego. Dobór wymaganej klasy ochrony odgromowej. 2. Dobór rodzaju i pozycjonowanie zwodów. 3. Dobór rodzaju i sposób wykonania uziemienia. 4. Wymagania materiałowe i geometryczne względem elementów instalacji odgromowej. 5. Dobór i lokalizacja ograniczników przepięć i innych urządzeń wewnętrznej ochrony odgromowej. 6. Wykonanie dokumentacji projektowej ochrony odgromowej i przepięciowej.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W03
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia związane z ochroną odgromową i przepięciową, w tym w szczególności w zakresie: fizyki wyładowań piorunowych, zagrożenia piorunowego, metod ochrony i doboru ich parametrów, a także zna trendy rozwojowe i nowe technologie w tej dziedzinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Kod efektu	EE1_W04
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości i parametrów materiałów stosowanych w ochronie odgromowej i przepięciowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W04
Kod efektu	EE1_W05
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie zjawisk występujących w czasie przepływu prądu piorunowego i w wytworzonym przezeń polu elektromagnetycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W05
Kod efektu	EE1_W12
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia w działalności inżynierskiej i projektowej uwarunkowań społecznych, ekonomicznych, prawnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W12
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U01

Część I	
Opis	Absolwent potrafi pozyskiwać informacje z dokumentacji technicznej, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł w wersji drukowanej i elektronicznej w tym w Internecie, także w języku angielskim lub niemieckim w zakresie ochrony odgromowej i przepięciowej, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01
Kod efektu	EE1_U03
Opis	Absolwent potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku angielskim dobrze udokumentowane opracowanie oraz prezentację dotyczącą wybranych problemów i zagadnień z zakresu ochrony odgromowej i przepięciowej oraz brać udział w dyskusji na przygotowany temat.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U03
Kod efektu	EE1_U06
Opis	Absolwent 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	EE1_U06
Kod efektu	EE1_U11
Opis	Absolwent potrafi ocenić przydatność i adekwatność rozwiązań technicznych charakterystycznych dla ochrony odgromowej i przepięciowej oraz wybrać i zastosować właściwe metody i narzędzia dla rozwiązania konkretnego zadania inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U11
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	EE1_K01
Opis	Absolwent 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	EE1_K01
Kod efektu	EE1_K03
Opis	Absolwent jest przygotowany do współdziałania i pracy w grupie, przyjmowania w niej różnych ról, działając zawodowo na rzecz społeczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1685
Nazwa przedmiotu	Mikrokontrolery w systemach wbudowanych
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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

Projekt	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	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

Wykład	<p>Treści wykładu obejmuje teoretyczne aspekty zagadnień:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mikroprocesor: Programowanie procesora ATtiny85 na płycie prototypowej. Konfiguracja środowiska Arduino IDE. Dokumentacja procesora ATmega 328P. 2. Peryferia: Wejścia/wyjścia cyfrowe, PWM, wejścia/wyjścia analogowe. Oprogramowanie układów we/wy. Podstawowe funkcje do sterowania w języku C. Standardowa biblioteka Arduino. 3. Programowanie czujników i aktuatorów: typowe inteligentne czujniki temperatury, ciśnienia, wilgotności, CO2. Ultradźwiękowy czujnik odległości. Detektory ruchu, światła. Serwomotor i silnik DC. Wykorzystanie biblioteki Arduino C do sterowania i odczytu danych z typowych czujników. Układy na płytkach prototypowych. 4. Układy przetwarzania i transmisji danych: Sterowanie i odczyt informacji z wykorzystaniem magistrali SPI, I2C. Sterowanie wyświetlaczem LCD, nadajnik/odbiornik radia 433, RFID, odbiornik GPS, moduł GSM, moduł Wi-Fi. Karty SD, moduł RTC, ekrany dotykowe.
Projekt	<p>Treści projektu obejmują praktyczne aspekty zagadnień:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mikroprocesor: Programowanie procesora ATtiny85 na płycie prototypowej. Konfiguracja środowiska Arduino IDE. Dokumentacja procesora ATmega 328P. 2. Peryferia: Wejścia/wyjścia cyfrowe, PWM, wejścia/wyjścia analogowe. Oprogramowanie układów we/wy. Podstawowe funkcje do sterowania w języku C. Standardowa biblioteka Arduino. 3. Programowanie czujników i aktuatorów: typowe inteligentne czujniki temperatury, ciśnienia, wilgotności, CO2. Ultradźwiękowy czujnik odległości. Detektory ruchu, światła. Serwomotor i silnik DC. Wykorzystanie biblioteki Arduino C do sterowania i odczytu danych z typowych czujników. Układy na płytkach prototypowych. 4. Układy przetwarzania i transmisji danych: Sterowanie i odczyt informacji z wykorzystaniem magistrali SPI, I2C. Sterowanie wyświetlaczem LCD, nadajnik/odbiornik radia 433, RFID, odbiornik GPS, moduł GSM, moduł Wi-Fi. Karty SD, moduł RTC, ekrany dotykowe.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W03
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia związane z podstawami techniki mikroprocesorowej w systemach wbudowanych w zakresie pomiarów, kontroli i sterowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Kod efektu	EE1_W09
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie wykorzystania technik mikroprocesorowych w systemach wbudowanych na użytek automatyki i sterowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W09
Kod efektu	EE1_W11
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie wykonywania pomiarów z wykorzystaniem czujników pomiarowych, metod przetwarzania sygnałów pomiarowych, potrafi wykorzystać do tego celu mikrokontrolery stosowane w systemach wbudowanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11

Część I

Umiejętności

Kod efektu	EE1_U01
Opis	Absolwent potrafi pozyskiwać informacje z literatury, dokumentacji, not katalogowych także w języku angielskim w zakresie mikrokontrolerów w systemach wbudowanych, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01
Kod efektu	EE1_U02
Opis	Absolwent potrafi definiować problemy i zadania oraz porozumiewać się zagadnieniami związanymi z technikami mikroprocesorowymi w środowisku zawodowym związanym z systemami wbudowanymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U02
Kod efektu	EE1_U08
Opis	Absolwent potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty w obszarach wiedzy związanych z mikrokontrolerami, wykorzystywać do badania zjawiska z techniki pomiarowej wykorzystując systemy wbudowane.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08
Kod efektu	EE1_U10
Opis	Absolwent potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla zagadnień związanych z systemami wbudowanymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U10

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EE1_K01
Opis	Absolwent jest przygotowany do przeprowadzenie krytycznej analizy posiadanej wiedzy na temat systemów wbudowanych, ma świadomość posiadanych kompetencji i umie pozyskać informacje potrzebne do realizacji postawionych przed nim zadań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01
Kod efektu	EE1_K02
Opis	Absolwent jest przygotowany do współpracy z mentorem dla osiągnięcia postawionych celów w zakresie projektowania i tworzenia systemów zbudowanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1687
Nazwa przedmiotu	Automatyka napędu elektrycznego
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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	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	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

Laboratorium	Kaskadowe struktury regulacji z regulatorami liniowymi prądu i prędkości dla napędu z silnikiem PMSM - projektowanie regulatorów i testy symulacyjne w środowisku PLECS Dyskretne struktury regulacji z regulatorami liniowymi prądu i prędkości dla napędu z silnikiem PMSM - implementacja w kodzie C i testy w środowisku PLECS z wykorzystaniem C-script Implementacja przygotowanego kodu C na stanowisku laboratoryjnym wyposażonym w silnik PMSM i falownik napięcia sterowany z wykorzystaniem mikrokontrolera TMS320F28069 i badania laboratoryjne.
--------------	---

Część I

Wykład	<p>Konstrukcje i właściwości silników elektrycznych oraz topologie przekształtników energoelektronicznych dla napędów elektrycznych. Modele matematyczne przekształtników dla napędów elektrycznych. Opis w dziedzinie czasu oraz aproksymacja dynamiki przekształtnika impulsowego przy wykorzystaniu modeli ciągłych. Układy napędowe z silnikiem komutatorowym (DC) i bezszczotkowym (BLDC), struktury sterowania z regulatorami PI, metody wyznaczania nastaw regulatorów, analityczne kryteria optymalizacji. Projektowanie regulatorów wspomagane komputerowo. Opis matematyczny napędu z regulatorem od wektora stanu i zasady jego optymalizacji. Projektowanie wspomagane komputerowo w środowisku MATLAB/SIMULINK. Regulator LQR z modelem wewnętrznym wejścia dla sygnałów: skok jednostkowy, liniowo narastającego w czasie. Układy napędowe z silnikiem synchronicznym o magnesach trwałych: Opis matematyczny silnika PMSM z wykorzystaniem wektora przestrzennego. Struktury sterowania prędkością kątową wykorzystujące metody orientacji wektora pola (FOC - Field Oriented Control). Struktury sterowania prędkością kątową z wykorzystaniem metody bezpośredniej regulacji momentu (DTC) Struktury sterowania z wykorzystaniem regulatora stanu. Przestrzajanie regulatora w funkcji prędkości kątowej. Projektowanie wspomagane komputerowo w środowisku MATLAB/SIMULINK. Układy napędowe z silnikiem asynchronicznym klatkowym: Opis matematyczny silnika asynchronicznego klatkowego z wykorzystaniem wektora przestrzennego. Transformacja Clarke'a - stacjonarny układ odniesienia. Transformacja Parka - wirujący układ odniesienia. Struktury sterowania prędkością kątową wykorzystujące metody orientacji wektora pola (FOC). Zasady projektowania regulatorów prądu i prędkości w układach FOC z silnikiem asynchronicznym klatkowym. Struktury sterowania prędkością kątową z wykorzystaniem metody bezpośredniej regulacji momentu (DTC). Napędy bezczujnikowe napięcia przemiennego: Metody algorytmiczne odtwarzania wektorów strumieni stojana i wirnika, oraz prędkości kątowej wirnika.</p>
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	EE1_W06
Opis	Absolwent ma wiedzę na temat procesów i zjawisk występujących w układach elektromaszynowych i napędowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W06

Umiejętności

Kod efektu	EE1_U11
Opis	Absolwent potrafi ocenić przydatność i adekwatność rozwiązań technicznych charakterystycznych dla kierunku elektrotechnika oraz wybrać i zastosować właściwe metody i narzędzia dla rozwiązania konkretnego zadania inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U11

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EE1_K06
-------------------	---------

Część I

Opis	Absolwent 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 zawodowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1607
Nazwa przedmiotu	Komputerowe sterowanie obiektami
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	70	2.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	110	4.40 (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	40
---	----

03. Treści kształcenia

Część I	
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Modele układów sterowania z regulatorami realizowanymi cyfrowo. 2. Podstawowe własności układów dyskretnych (przekształcenie Z). 3. Dwie metodyki projektowania regulatorów cyfrowych (obiekt ciągły, regulator ciągły, regulator dyskretny lub obiekt ciągły, obiekt dyskretny, regulator dyskretny). 4. Metody klasyczne projektowania regulatorów. Metoda członów korekcyjnych. 5. Metoda przesuwania biegunów. 6. Metoda z kryterium liniowo-kwadratowym (LQ). 7. Zastosowanie procedury systune(). 8. Sterowanie predykcyjne (MPC)
Laboratorium	Dwa projekty układu regulacji, pierwszy z regulatorem klasycznym, drugi z regulatorem wykorzystującym optymalizację. Realizacja każdego projektu w cyklu: - wydanie projektu, wprowadzenie do metody, - obowiązkowe konsultacje, - oddanie projektu.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W09
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie automatyki i sterowania, w tym z wykorzystaniem układów mikroprocesorowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W09
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U02
Opis	Absolwent potrafi definiować problemy i zadania oraz porozumiewać się przy użyciu różnych technik informacyjno-komunikacyjnych w środowisku zawodowym związanym z dyscypliną naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U02
Kod efektu	EE1_U04
Opis	Absolwent potrafi planować własne uczenie się i ma umiejętności samokształcenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U04
Kod efektu	EE1_U08
Opis	Absolwent potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty w obszarach wiedzy związanych z elektrotechniką, wykorzystywać do badania zjawisk techniki pomiarowe, symulacje komputerowe, metody analityczne a także interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	EE1_K03
Opis	Absolwent jest przygotowany do współdziałania i pracy w grupie, przyjmowania w niej różnych ról, działając zawodowo na rzecz społeczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1686
Nazwa przedmiotu	Teoria przekształtników
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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	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	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

Laboratorium	1) Przekształtniki sieciowe diodowe i tyrystorowe (jedno- i dwupulsowe) 2) Przekształtniki sieciowe diodowe i tyrystorowe (trój- i sześciopulsowe) 3) Przekształtniki impulsowe: układ obniżający i układ podwyższający napięcie 4) przekształtniki impulsowe; układ obniżająco-podwyższający i dwukwadrantowy Rozszerzenie wiedzy z zakresu teorii przekształtników obejmujące praktyczne umiejętności z zakresu topologii układów jedno i wielofazowych sterowanych impulsowo i fazowo (falowniki i prostowniki). Poznanie metod modulacji szerokości impulsów (MSI).
--------------	---

Wstęp: - ogólny opis stosowanych elementów półprzewodnikowych i ich charakterystyki prądowo-napięciowe, łącznik idealny i rzeczywisty; - ogólny opis przekształtników DC/DC, DC/AC, AC/AC, AC/DC i ich zastosowania w przemyśle; - praca jedno i wielokwadrantowa; - podział na układy niesterowane, sterowane fazowo, sterowane impulsowo; - definicje mocy, współczynnika mocy PF, sprawność energetyczna przekształtników; - schematy ogólne wielostopniowego przetwarzania energii; Przekształtniki DC/DC: - układy obniżające i podwyższające napięcie; - układy dwukwadrantowe (dwukierunkowe); - układ czterokwadrantowy (topologia mostkowa, zasada działania) Falownik jedno i trójfazowy: - układ półmostkowy (zasada działania, sterowanie półokresowe – bez modulacji, czas martwy, obciążenie R i RL, przebiegi napięć i prądów, pojęcie napięcia gałęziowego i biegunowego, przedziały przewodzenia tranzystorów i diod), - układ mostkowy (zasada działania, sterowanie półokresowe – bez modulacji, obciążenie R i RL, przebiegi napięć i prądów, przedziały przewodzenia tranzystorów i diod), - dwupoziomowy falownik napięcia - trójfazowy trójprzewodowy (zasada działania, sterowanie półokresowe – bez modulacji, obciążenie R i RL, przebiegi napięć i prądów, przedziały przewodzenia tranzystorów i diod, napięcia gałęziowe, biegunowe i fazowe i międzyfazowe, napięcie „zerowe”), - dwupoziomowy falownik napięcia - trójfazowy czteroprzewodowy czterogałęziowy i z dzielonym obwodem pojemnościowym (zasada działania, sterowanie półokresowe – bez modulacji, przebiegi napięć i prądów, przedziały przewodzenia tranzystorów i diod, napięcia gałęziowe, biegunowe i fazowe i międzyfazowe, napięcie „zerowe”), Omówienie MSI jedno i trójfazowej (VSC dwupoziomowy): - modulacja MSI układów jednofazowych (metoda komparacyjna, histerezowa, delta) – definicje, przykładowe przebiegi napięcia wyjściowego i prądu odbiornika R-L (modulacja dwubiegunowa, jednobiegunowa, hybrydowa) (spektrum i podstawowa harmoniczna napięcia wyjściowego falownika) - modulacja MSI układów trójfazowych (metoda komparacyjna bez/z sygnałem kolejności zerowej) – definicje, przykładowe przebiegi napięcia wyjściowego i prądu odbiornika R-L (zakres pracy liniowy i nieliniowy-nadmodulacjom) (wpływ czasu martwego na napięcie wyjściowe falownika PWM) (metoda wektorowa modulacji) – definicje wektora przestrzennego i kodowania binarnego) - Modulacja MSI układów trójfazowych czteroprzewodowych (zagadnienia podstawowe) Przekształtniki sieciowe: - podział na przekształtniki sieciowe niesterowane i sterowane, - podział na jednofazowe, trójfazowe i wielofazowe, - typowa struktura: bezpiecznik topikowy szybki, odłącznik, stycznik, filtry EMI, filtry pasywne składowych harmonicznym prądu wejściowego, zabezpieczenie przeciwprzepięciowe, zestaw łączników, półprzewodnikowych z indywidualnymi zabezpieczeniami przeciwprzepięciowymi i przeciwzwarciovymi, - omówienie przekształtników sieciowych niesterowanych (prostownik jednopulsowy diodowy - obciążenie R, RL, RLE, RLD, napięcia i prądy odbiornika i sieci, harmoniczne) (prostownik dwupulsowy diodowy bez i z filtrem C - obciążenie R, RL, RLE, napięcia i prądy odbiornika i sieci, harmoniczne) Przekształtniki sieciowe jedno i wielofazowe sterowane fazowo: - omówienie przekształtników sieciowych

Część I

	sterowanych fazowo; - zjawisko przewrotu falownikowego; - praca falownikowa przekształtnika sieciowego (wyjaśnienie na przykładzie HVDC); - sterowniki i łączniki napięcia przemiennego; Przekształtniki sieciowe jedno i wielofazowe sterowane poprzez MSI: - omówienie przekształtników sieciowych z MSI (zasada działania, opis matematyczny, przebiegi prądów i napięć, zastosowania) - bezpośrednie przemienniki częstotliwości (przekształtniki matrycowe) Przekształtniki wielopoziomowe i modulacja MSI: - omówienie przekształtników wielopoziomowych (topologie NPC, FLC, kaskadowe), - zasada działania; - napięcia gałęziowe, biegunowe i fazowe i międzyfazowe, napięcie „zerowe”, - modulacja komparacyjna i wektorowa (podstawy)
--	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W03
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia związane z dyscypliną naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika, w tym w szczególności w zakresie: automatyki, elektroniki, narzędzi informatycznych i metod komputerowych w działalności inżynierskiej, a także zna trendy rozwojowe w dyscyplinie naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U04
Opis	Absolwent potrafi planować własne uczenie się i ma umiejętności samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U04
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	EE1_K03
Opis	Absolwent jest przygotowany do współdziałania i pracy w grupie, przyjmowania w niej różnych ról, działając zawodowo na rzecz społeczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1610
Nazwa przedmiotu	Systemy cyfrowe i mikroprocesorowe w energoelektronice
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	70	2.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	110	4.40 (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	40
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe struktury logiczne, podział i opis wybranych rodzin układów programowalnych. 2. Synteza układów cyfrowych, cyfrowe bloki funkcjonalne, przykład syntezy strukturalnej. 3. Omówienie możliwości komputerowego środowiska projektowego oraz stanowiska laboratoryjnego. 4. Współpraca układów programowalnych z elementami peryferyjnymi takimi jak pamięć EPROM, RAM, przetwornik A/C, przetwornik C/A, klawiatura matrycowa, wyświetlacz numeryczny LCD, zadajniki, mikrowyłączniki oraz diody. 5. Zagadnienia i problemy związane z projektowaniem systemów cyfrowych w oparciu o struktury programowalne, omówienie przykładowych projektów.
Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do środowiska Code Composer Studio. Tryb edycji i tryb debugowania. Analiza kodu i błędów. 2. Konfiguracja mikrokontrolera TMS320F28335 w zakresie ustawień podstawowych w tym obsługi przerwań. 3. Konfiguracja mikrokontrolera w zakresie ADC i DAC. Badania laboratoryjne z wykorzystaniem generatora sygnałów i oscyloskopu. 4. Konfiguracja mikrokontrolera w zakresie PWM. Różne rodzaje modulacji szerokości impulsów. Modulacja SPWM i modulacja wektorowa. Analiza przebiegów z wykorzystaniem oscyloskopu. 5. Konfiguracja mikrokontrolera w zakresie obsługi enkodera (QEP). 6. Filtry cyfrowe w systemach sterowania przekształtnikami. Filtracja sygnałów z pomiaru prądów i napięć. Implementacja podstawowych rodzajów filtrów (LPF, BPF) i badania laboratoryjne z wykorzystaniem generatora sygnałów cyfrowych i oscyloskopu. 7. Konfiguracja QEP (obsługa enkodera) na potrzeby realizacji pomiaru prędkości silnika. Pomiar małych i dużych prędkości. 8. Badania podstawowych interfejsów komunikacyjnych (SPI, SCI, I2C)

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W03
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia związane z dyscypliną naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika, w tym w szczególności w zakresie: automatyki, elektroniki, narzędzi informatycznych i metod komputerowych w działalności inżynierskiej, a także zna trendy rozwojowe w dyscyplinie naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U02
Opis	Absolwent potrafi definiować problemy i zadania oraz porozumiewać się przy użyciu różnych technik informacyjno-komunikacyjnych w środowisku zawodowym związanym z dyscypliną naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U02
Kod efektu	EE1_U12

Część I

Opis	Absolwent potrafi zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla kierunku elektrotechnika, używając właściwych metod, technik i narzędzi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U12
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	EE1_K03
Opis	Absolwent jest przygotowany do współdziałania i pracy w grupie, przyjmowania w niej różnych ról, działając zawodowo na rzecz społeczeństwa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1739
Nazwa przedmiotu	Sieci elektroenergetyczne
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Elektroenergetyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEEEEN-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	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	40	1.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	60	2.40 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	<p>1. Obliczenia mocy zainstalowanej na terenie zakładu przemysłowego i wyznaczenie liczby stacji transformatorowych SN/nn pracujących w sieci elektroenergetycznej. 2. Obliczenia techniczne sieci elektroenergetycznej niskiego i średniego napięcia: obliczenia spadków napięć w sieci nn i SN, obliczenia strat mocy i energii elektrycznej, sprawdzenie na warunki zwarciove elementów sieci, dobór przekrojów kabli niskiego napięcia, dobór przekrojów kabli średniego napięcia, dobór stacji transformatorowych SN/nn, dobór podstawowych zabezpieczeń linii nn i SN. 3. Wyznaczenie lokalizacji stacji SN/nn na terenie zakładu przemysłowego. 4. Obliczenia ekonomiczne sieci nn i SN na terenie zakładu (zastosowanie metody kosztów rocznych). 5. Plansieci nn i SN na terenie zakładu. 6. Schemat główny GSZ (110 kV/SN) oraz jej wyposażenie w aparaturę rozdzielczą.</p>
Wykład	<p>1. Rola i zadania sieci elektroenergetycznych. 2. Struktura elektroenergetycznych sieci rozdzielczych (układy sieci niskiego i średniego napięcia, układy sieci 110 kV). 3. Układy stacji transformatorowych SN/nn oraz stacji transformatorowo – rozdzielczych 110 kV/SN w miastach. Układy stacji elektroenergetycznych w sieciach terenowych. 4. Prognozowanie obciążeń w sieci elektroenergetycznej, metody deterministyczne i losowe. 5. Metody obliczeń technicznych w sieciach rozdzielczych. Metody obliczania: rozplywów prądów i mocy, napięć, strat mocy i energii. 6. Niezawodność sieci elektroenergetycznych – zagadnienia wybrane (proste przykłady obliczeniowe). Sposoby poprawy niezawodności dostaw energii elektrycznej dla odbiorców miejskich. 7. Obliczenia ekonomiczne sieci elektroenergetycznych (w tym proste przykłady obliczeniowe): metoda kosztów rocznych, metoda kosztów zdyskontowanych, metoda wartości bieżącej netto (NPV), metoda wewnętrznej stopy zwrotu (IRR)</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W07
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie funkcjonowania systemów przesyłania energii elektrycznej. Absolwent ma wiedzę w zakresie zwarć w systemach elektroenergetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W07, EE1_W08
Kod efektu	EE1_W08
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie dystrybucji energii elektrycznej. Absolwent ma wiedzę w zakresie jakości energii elektrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W07, EE1_W08
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U08

Część I

Opis	Absolwent potrafi badać wybrane środki ochrony przeciwporażeniowej a także interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski. Absolwent potrafi definiować problemy i zadania oraz porozumiewać się przy użyciu różnych technik informacyjno-komunikacyjnych w środowisku zawodowym związanym z dyscypliną naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika. Absolwent potrafi przeprowadzać podstawowe obliczenia w zakresie rozptyłów mocy i prądów zwarciovych. Absolwent potrafi badać podstawowe zabezpieczenia a także interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski. Absolwent potrafi zaplanować bezpieczną organizację prac przy sieci elektroenergetycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08, EE1_U10, EE1_U12
Kod efektu	EE1_U10
Opis	Absolwent potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla kierunku elektrotechnika.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08, EE1_U10, EE1_U12
Kod efektu	EE1_U12
Opis	Absolwent potrafi zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla kierunku elektrotechnika, używając właściwych metod, technik i narzędzi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08, EE1_U10, EE1_U12
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	EE1_K01
Opis	Absolwent 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	EE1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1741
Nazwa przedmiotu	Regulacja systemu elektroenergetycznego
Wersja przedmiotu	2023Z..2025L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Elektroenergetyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEEEEN-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	
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

Wykład	<p>Cele regulacji napięcia. Wzbudnice generatorów synchronicznych. Jakość regulacji i wymagania stawiane regulatorom generatorów synchronicznych. Rozwiązania współczesnych regulatorów generatorów synchronicznych. Uproszczone modele matematyczne generatorów synchronicznych i ich układów wzbudzenia i regulacji . Charakterystyki generatora jako źródła mocy w SEE. Transformatory regulacyjne. Regulacja wzdłużna, poprzeczna, skośna. Przełączniki zaczeów. Regulator transformatora. Urządzenia do kompensacji mocy biernej. Bocznikowe urządzenia FACTS i ich regulatory. Szeregowe urządzenia FACTS i ich regulatory. Modele matematyczne urządzeń FACTS. Regulacja grupowa stacji elektrownianych. Regulacja grupowa stacji transformatorowych. Zmienność obciążenia mocą czynną i częstotliwości w systemie elektroenergetycznym. Regulacja pierwotna i wtórna mocy i częstotliwości. Regulator centralny. Przebiegi nieustalone przy zaburzeniach bilansu mocy. Regulacja mocy i częstotliwości w warunkach rynku energii. Uproszczony model matematyczny regulacji mocy i częstotliwości. Regulacja elektrowni i farm wiatrowych. Zajęcia pozwalają na uzyskanie kompetencji inżynierskich w zakresie związanym z automatyką elektroenergetyczną.</p>
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W03
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę obejmującą znajomość urządzeń i systemów regulacji stosowanych w systemach elektroenergetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W05, EE1_W06, EE1_W10
Kod efektu	EE1_W05
Opis	Absolwent ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, wiedzę ogólną z zakresu wpływu automatyki regulacyjnej na niezawodną pracę systemu elektroenergetycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W05, EE1_W06, EE1_W10
Kod efektu	EE1_W06
Opis	Absolwent ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie podstawową wiedzę w zakresie właściwości eksploatacyjnych urządzeń automatyki regulacyjnej systemu elektroenergetycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W05, EE1_W06, EE1_W10
Kod efektu	EE1_W10
Opis	Absolwent zna podstawowe metody i techniki, stosowane przy rozwiązywaniu problemów dotyczących doboru urządzeń regulacyjnych w systemach elektroenergetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W05, EE1_W06, EE1_W10
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U01
Opis	Absolwent potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł w wersji drukowanej i elektronicznej w tym w internecie o właściwościach eksploatacyjnych urządzeń automatyki regulacyjnej systemu elektroenergetycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U12
Kod efektu	EE1_U12

Część I

Opis	Absolwent potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych urządzeń automatyki regulacyjnej systemu elektroenergetycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EE1_K01
Opis	Absolwent potrafi krytycznie przeanalizować posiadaną wiedzę oraz dostępną wiedzę (np. w internecie) pod kątem jej wykorzystania do doboru urządzeń automatyki regulacyjnej systemu elektroenergetycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K04
Kod efektu	EE1_K04
Opis	Absolwent potrafi odpowiednio określić priorytety służące do samodzielnego wykonania zadania doboru urządzeń automatyki regulacyjnej systemu elektroenergetycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K04

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	Elektrotechnika
Specjalność	Elektroenergetyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEEEEN-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	
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	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 obrona pracy dyplomowej
------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą zakresu cytowań, form plagiatu, praw autorskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W12
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	potrafi przygotować i przedstawić dobrze udokumentowane opracowanie problemowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U03, EE1_U04, EE1_U05
Kod efektu	U02
Opis	posiada umiejętność ustnego przedstawienia i wyjaśniania zagadnień
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U02, EE1_U03
Kod efektu	U03
Opis	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i sposoby realizacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U04, EE1_U06
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi korzystać z dokumentacji i porozumiewać się w języku obcym, szczególnie w dyskusjach na tematu zawodowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U05
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	S01
Opis	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K05
Kod efektu	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	EE1_K01, EE1_K02, EE1_K03, EE1_K05

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	Elektrotechnika
Specjalność	Elektroenergetyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEEEEN-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	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
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

Kod efektu	W01
Opis	ma podstawową wiedzę obejmującą zagadnienia powiązane z kierunkiem studiów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W05, EE1_W07
Kod efektu	W02
Opis	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu kierunku studiów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W05, EE1_W07
Kod efektu	W03
Opis	ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi* zagadnieniami z zakresu kierunku studiów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W05, EE1_W07
Kod efektu	W04
Opis	Student zna zasady projektowania i dokumentowania rozwiązań inżynierskich w wybranym obszarze specjalności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W02, EE1_W03

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi pozyskiwać informacje z właściwie dobranych źródeł, także w języku obcym, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U03, EE1_U04, EE1_U05
Kod efektu	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	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U03, EE1_U04, EE1_U05
Kod efektu	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	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U03, EE1_U04, EE1_U05
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi zaprezentować i uzasadnić przyjęte rozwiązania projektowe oraz wyniki pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U03, EE1_U04, EE1_U05
Kod efektu	U05
Opis	ma umiejętności samokształcenia się
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U03, EE1_U04, EE1_U05
Kod efektu	U06
Opis	Potrafi samodzielnie zrealizować zadanie inżynierskie: od analizy problemu, przez projekt, implementację i testowanie, aż po ocenę rezultatów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01
Kod efektu	U07
Opis	Umie opracować kompletną dokumentację techniczną i sporządzić pracę dyplomową zgodnie ze standardami akademickimi i inżynierskimi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U03, EE1_U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	S01
Opis	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K02, EE1_K04
Kod efektu	S02
Opis	ma świadomość pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje techniczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K02, EE1_K04
Kod efektu	S03
Opis	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K02, EE1_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1797
Nazwa przedmiotu	Pracownia dyplomowa
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Elektroenergetyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEEEEN-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	60.00 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	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	0	0.00
Razem	60	2.40 (2.00)

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	0
---	---

03. Treści kształcenia

Projekt	Treści ustalane indywidualnie z opiekunem projektu zależne od tematu projektu. Praca w trakcie semestru według szczegółowych zasad ustalonych z opiekunem. Projekty mogą być realizowane indywidualnie lub zespołowo.
---------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student zna podstawowe techniki pomiaru i/lub wyznaczania wielkości elektrycznych i nieelektrycznych w elektroenergetyce oraz szacowania błędów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11

Część I

Kod efektu	W02
Opis	Student zna narzędzia informatyczne potrzebne do rozwiązywania problemów inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W03
Kod efektu	W03
Opis	Student zna narzędzia projektowe stosowane w obszarze elektroenergetyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Kod efektu	W04
Opis	Student zna metody eksperymentalne weryfikacji poprawności działania urządzeń stosowanych w elektroenergetyce
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W07, EE1_W08
Kod efektu	W05
Opis	Student posiada wiedzę na temat kluczowych elementów układów i systemów elektroenergetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W07, EE1_W08

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi wykorzystać wiedzę i umiejętności nabyte na wcześniejszych etapach studiów do rozwiązania problemu inżynierskiego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U06
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi posługiwać się narzędziami symulacyjnymi i informatycznymi do rozwiązania problemu badawczego, projektowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U06, EE1_U07, EE1_U08, EE1_U9
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty i interpretować uzyskane wyniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08, EE1_U9
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł w wersji drukowanej i elektronicznej, także w języku angielskim w zakresie Elektrotechniki, Elektroenergetyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02
Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U02, EE1_U08, EE1_U10

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student zaprezentować swoje osiągnięcia oraz akcentować swój wkład w rozwiązanie problemu przed audytorium
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K02, EE1_K03
Kod efektu	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03, EE1_K04
Kod efektu	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K02, EE1_K03, EE1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1750
Nazwa przedmiotu	Rachunek ekonomiczny w elektroenergetyce
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Elektroenergetyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEEEEN-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	
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

Laboratorium	Wprowadzenie do organizacji i regulaminu zajęć laboratoryjnych. Wyznaczanie i analiza podstawowych wielkości ekonomicznych. Wyznaczanie i badanie kosztów oraz cen w zakresie wytwarzania i transportu energii elektrycznej. Analiza opłat taryfowych za energię elektryczną na przykładzie wybranego odbiorcy końcowego nTPA. Badanie opłacalności zakupu energii elektrycznej na zasadzie TPA przez odbiorcę końcowego. Ocena opłacalności realizacji wybranej inwestycji elektroenergetycznej. Ocena ryzyka wybranej inwestycji elektroenergetycznej.
--------------	--

Część I

Wykład	Wprowadzenie do rachunku ekonomicznego w elektroenergetyce. Czynniki czasu w działalności gospodarczej podmiotów. Rachunek dyskontowania i kapitalizacji. Systematyka kosztów. Modele wyznaczania cen. Ceny w elektroenergetyce. Koszty wytwarzania, przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej oraz obrotu energią elektryczną. Rynek elektroenergetyczny. Opłaty związane z dostarczaniem energii elektrycznej odbiorcom nTPA oraz TPA. Ocena efektywności ekonomicznej inwestycji na etapie studium wykonalności. Analiza ryzyka przedsięwzięć inwestycyjnych.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu Elektrotechniki, dotyczącą inwestowania w źródła energii elektrycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W07, EE1_W08, EE1_W10
Kod efektu	W02
Opis	Student ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu Elektrotechniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W07, EE1_W08
Kod efektu	W03
Opis	Student ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia w działalności inżynierskiej uwarunkowań ekonomicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W12, EE1_W13
Kod efektu	W04
Opis	Student ma podstawową wiedzę dotyczącą zasad funkcjonowania gospodarki rynkowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W12, EE1_W13
Kod efektu	W05
Opis	Student zna zasady i sposób rozliczania produkcji, sprzedaży i dystrybucji energii elektrycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W08, EE1_W10, EE1_W12
Umiejętności	
Kod efektu	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, a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w powiązaniu z kierunkiem elektrotechnika – istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności: a) maszyny b) urządzenia c) obiekty d)systemy e) procesy i usługi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U10, EE1_U11
Kod efektu	U03

Część I

Opis	Student potrafi przygotować projekt przedsięwzięcia biznesowego w zakresie wytwarzania energii wraz z oceną opłacalności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U04, EE1_U06, EE1_U10, EE1_U12, EE1_U9
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi ocenić koszty produkcji energii elektrycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U06, EE1_U10, EE1_U11, EE1_U12, EE1_U9
Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi dyskutować na tematy związane z ekonomicznymi i środowiskowymi aspektami wytwarzania energii elektrycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U02, EE1_U06, EE1_U07

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student potrafi pracować w zespole, realizować zadania zgodnie z harmonogramem oraz organizować i zarządzać pracą zespołu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K02, EE1_K03, EE1_K04
Kod efektu	K02
Opis	Student zna podstawowe aspekty wpływu elektroenergetyki na środowisko
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K04, EE1_K06
Kod efektu	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K04, EE1_K05, EE1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1753
Nazwa przedmiotu	Projektowanie komputerowe i systemy informacji przestrzennej
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Elektroenergetyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEEEEN-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	
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

Laboratorium	Tworzenie bloków z atrybutami i bez atrybutów. Wyciąg atrybutów. Analiza wyciągu atrybutów. Modyfikacja środowiska AutoCAD (menu, slajdy, zmienne systemowe). Opracowanie przykładowego projektu zadanej instalacji elektrycznej lub sieci rozdzielczej. Uruchomienie przykładowego programu w AutoLISP, modyfikacja, analiza. Analiza wybranego problemu projektowego – opracowanie algorytmu rozwiązywania zadania przy użyciu opracowanego programu AutoLISP. Opracowanie przykładowej mapy w systemie informacji przestrzennej, wykonanie podstawowych analiz.
Wykład	Teoria procesu projektowania, Podstawy budowy systemów CAD, sprzęt i oprogramowanie w otoczeniu systemów CAD, systemy baz danych ze szczególnym uwzględnieniem graficznych i geograficznych baz danych. Wdrażanie systemów CAD – koszty, cele, zagrożenia, Podstawy budowania specjalistycznych aplikacji w środowisku CAD do projektowania oraz organizacja procesu budowania narzędzi. Graficzne formaty zapisu obrazu: rastrowe i wektorowe - format DXF. Podstawy języka AutoLISP – składnia, funkcje matematyczne i operatory relacji. Podstawy języka AutoLISP – pobieranie informacji od użytkownika, sterowanie wyświetlaczem, narzędzia geometryczne, obsługa łańcuchów alfanumerycznych, konwersje, zapytania i polecenia AutoCAD. Podstawy języka AutoLISP – operacje na listach, obsługa plików, obsługa symboli. Podstawy języka AutoLISP – operacje na zbiorach wskazań, złożone funkcje, omówienie przykładów. Podstawy Systemów Informacji Przestrzennej, mapy cyfrowe. Systemy Informacji Przestrzennej – przestrzenny model danych, operacje na przestrzennym modelu danych, przykłady zastosowań.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W03
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie podstaw teoretycznych dotyczących systemów projektowania komputerowego oraz systemów informacji przestrzennej. Absolwent ma wiedzę dotyczącą budowy graficznego modelu sieci lub instalacji elektrycznych Absolwent ma wiedzę w zakresie wykorzystania graficznego lub geograficznego modelu danych do prowadzenia analiz w dziedzinie elektroenergetyki. Absolwent ma wiedzę w zakresie języka programowania AutoLisp. Absolwent ma wiedzę w zakresie cyfrowego zasobu mapowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U08
Opis	Absolwent potrafi modyfikować otwarty system projektowania komputerowego w zależności od potrzeb. Absolwent potrafi budować w systemie CAD graficzny model instalacji elektrycznych lub sieci elektroenergetycznych umożliwiając wykorzystanie do prowadzenia obliczeń i analiz w dziedzinie elektroenergetyki Absolwent potrafi definiować przestrzenny model danych w obszarze elektroenergetyki Absolwent potrafi tworzyć przestrzenne odwzorowanie sieci elektroenergetycznej w systemach SIPS
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08, EE1_U10, EE1_U9
Kod efektu	EE1_U10

Część I

Opis	Absolwent potrafi tworzyć oprogramowanie w AutoLISP przeznaczone do rozwiązywania prostych problemów inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08, EE1_U10, EE1_U9
Kod efektu	EE1_U9
Opis	Absolwent potrafi posługiwać się cyfrowym zasobem mapowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08, EE1_U10, EE1_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EE1_K01
Opis	Absolwent 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	EE1_K01, EE1_K03
Kod efektu	EE1_K03
Opis	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1751
Nazwa przedmiotu	Badania kontrolne instalacji elektrycznych
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Elektroenergetyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEEEEN-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
---------------------	---

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

Laboratorium	Badanie uziemień. Badanie instalacji niskiego napięcia (część I) Badanie instalacji niskiego napięcia (część I)
--------------	---

Część I

Wykład	Wybrane pojęcia w obszarze badań kontrolnych instalacji elektrycznych Proces „życia” obiektów elektroenergetycznych Aktualny stan prawny i stan normalizacji w zakresie badań kontrolnych instalacji elektrycznych Kontrola metrologiczna Definicje i klasyfikacja błędów pomiarowych Obliczenia przybliżone Wymagania w stosunku do osób dokonujących sprawdzania Zakres i częstość wykonywania sprawdzania stanu technicznego instalacji elektrycznych Sprawdzanie ciągłości przewodów Pomiar rezystancji izolacji Sprawdzanie warunku samoczynnego wyłączenia zasilania Sprawdzanie stanu uziemienia Kolokwium.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W08
Opis	Student pozyska wiedzę z zakresu instalacji elektrycznych w kontekście przepisów, procesu budowlanego, metodyki pomiarów i obróbki wyników zależnie od badanych wielkości elektrycznych . Takie podejście pozwala zdobyć umiejętności w zakresie przeprowadzania pomiarów, ich celowości zależnie od etapów budowy obiektów budowlanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W08, EE1_W11
Kod efektu	EE1_W11
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie sposobu wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i sposobu opracowania pozyskanych wartości wielkości fizycznych do oceny przydatności instalacji elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W08, EE1_W11
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U10
Opis	Student po zakończeniu zajęć jest w stanie samodzielnie ocenić przydatności obwodów elektrycznych, aparatów elektrycznych i podjąć decyzje w zakresie dalszego postępowania w ramach danej instalacji elektrycznej. Zna i umie się posłużyć metodami, narzędziami i technikami badawczymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U10
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	EE1_K01
Opis	Zajęcia pozwalają na uzyskanie kompetencji inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K02
Kod efektu	EE1_K02
Opis	Zajęcia pozwalają pozyskać informacje techniczne do uzyskania innych certyfikatów, świadectw pozwalających na podejmowanie pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1762
Nazwa przedmiotu	Elektroenergetyka przemysłowa
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Elektroenergetyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEEEEN-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	
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

Wykład	Zakład przemysłowy jako element wielu systemów i podsystem względnie odosobniony o zmiennym w czasie zapotrzebowaniu na różne nośniki energii. Warunki współpracy z systemem elektroenergetycznym i lokalnymi źródłami energii elektrycznej (kogeneracja). Metody wyznaczania mocy zapotrzebowanej. Warunki przyłączenia, napięcia oraz układy sieci zewnętrznej i wewnątrzzakładowej. Wybór liczby podstacji oraz liczby i mocy transformatorów. Charakterystyka przemysłowych odbiorników energii. Charakterystyki energetyczne pomp i wentylatorów. Przyczyny powstawania i sposoby ograniczania zapadów napięcia. Koszty zawodności zasilania, energetyczny równoważnik energii elektrycznej niedostarczonej, analizy niezawodnościowe układów zasilania, sens ekonomiczny budowania układów rezerwowania zasilania. Gospodarka mocą bierną w zakładzie oraz dobór typów, mocy i lokalizacji baterii kondensatorów do kompensacji mocy biernej. Racjonalne użytkowanie mocy i energii w zakładach przemysłowych. Funkcjonowanie zakładów przemysłowych na rynku energii.
Laboratorium	Wybór liczby podstacji oraz liczby i mocy transformatorów. Charakterystyka przemysłowych odbiorników energii. Charakterystyki energetyczne pomp i wentylatorów. Przyczyny powstawania i sposoby ograniczania zapadów napięcia. Koszty zawodności zasilania, energetyczny równoważnik energii elektrycznej niedostarczonej, analizy niezawodnościowe układów zasilania, sens ekonomiczny budowania układów rezerwowania zasilania. Gospodarka mocą bierną w zakładzie oraz dobór typów, mocy i lokalizacji baterii kondensatorów do kompensacji mocy biernej. Racjonalne użytkowanie mocy i energii w zakładach przemysłowych.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	EE1_W08
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie dystrybucji energii elektrycznej oraz bezpiecznego jej wykorzystania i użytkowania w zróżnicowanych warunkach środowiskowych, a w szczególności w różnych zakładach przemysłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W08

Umiejętności

Kod efektu	EE1_U07
Opis	Absolwent potrafi organizować i planować pracę, jest przygotowany do pracy w środowisku zawodowym i przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z wykonywaniem zawodu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U07

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EE1_K01
Opis	Absolwent 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	EE1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1764
Nazwa przedmiotu	Praca elektrowni w systemie elektroenergetycznym
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Elektroenergetyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEEEEN-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	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	40	1.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	60	2.40 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<p>Organizacja krajowej elektroenergetyki: model docelowy sektora energetycznego, obowiązujące regulacje prawne. Powiązania i perspektywy rozwoju w ramach struktur UE. Uwarunkowania i współpraca międzynarodowa KSE, założenia polityki energetycznej państwa i regulacje prawne w sektorze elektroenergetycznym. Aspekty techniczne pracy elektrowni systemowych: Rodzaje elektrowni i ich rola w pokrywaniu zapotrzebowania mocy i energii (wskaźniki eksploatacyjne elektrowni), - charakterystyki i własności eksploatacyjne elektrowni, parametry ruchowe elektrowni: dyspozycyjność i elastyczność ruchowa urządzeń wytwórczych, przesyłowych, rozdzielczych. Uwarunkowania i ograniczenia pracy elektrowni w SEE. Operatywna obsługa pracy elektrowni. Kryteria eksploatacji elektrowni: ekonomika pracy układów wytwarzania - rozdział obciążeń na współpracujące bloki w elektrowni. Planowanie i operatywna obsługa pracy elektrowni i sieci przesyłowej w SEE: cykle planowania pracy elektrowni i problemy optymalizacyjne, zagadnienia paliwowe, zewnętrzne uwarunkowania pracy elektrowni, operatywne prognozowanie i planowanie obciążeń EL(EC), ekonomika pracy elektrowni (model wielopoziomowy-wieloczasowy), strefy czasowe, optymalizacja pracy elektrowni: dobór składu agregatów i rozdział obciążeń na współpracujące generatory: dane, techniki obliczeniowe, kryteria optymalizacji, optymalizacja pracy układów sieciowych: dobór konfiguracji: dane wejściowe, techniki obliczeniowe, kryteria optymalizacji. Kontrola i koordynacja pracy SEE. Prognozowanie i ekonomika usług systemowych. Bezpieczeństwo pracy systemu elektroenergetycznego warunki techniczne, ekonomiczne, organizacyjne zachowania BEE. Działalność krajowego systemu elektroenergetycznego w warunkach gospodarki rynkowej. Przedsiębiorstwa elektroenergetyczne i zasady ich funkcjonowania w warunkach gospodarki rynkowej, rynek systemowy (hurtowy) i lokalne rynki energii elektrycznej. Zasady działania rynku bilansującego, transakcje spot'owe, umowy kontraktowe. Zakład przemysłowy jako element wielu systemów i podsystem względnie odosobniony o zmiennym w czasie zapotrzebowaniu na różne nośniki energii.</p>
Laboratorium	<p>Uwarunkowania i ograniczenia pracy elektrowni w SEE. Operatywna obsługa pracy elektrowni. Kryteria eksploatacji elektrowni: ekonomika pracy układów wytwarzania - rozdział obciążeń na współpracujące bloki w elektrowni. Planowanie i operatywna obsługa pracy elektrowni i sieci przesyłowej w SEE: cykle planowania pracy elektrowni i problemy optymalizacyjne, zagadnienia paliwowe, zewnętrzne uwarunkowania pracy elektrowni, operatywne prognozowanie i planowanie obciążeń EL(EC), ekonomika pracy elektrowni (model wielopoziomowy-wieloczasowy), strefy czasowe, optymalizacja pracy elektrowni: dobór składu agregatów i rozdział obciążeń na współpracujące generatory: dane, techniki obliczeniowe, kryteria optymalizacji, optymalizacja pracy układów sieciowych: dobór konfiguracji: dane wejściowe, techniki obliczeniowe, kryteria optymalizacji. Kontrola i koordynacja pracy SEE. Prognozowanie i ekonomika usług systemowych. Bezpieczeństwo pracy systemu elektroenergetycznego warunki techniczne, ekonomiczne, organizacyjne zachowania BEE.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	EE1_W08
Opis	Absolwent zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych dla różnych technologii elektrowni konwencjonalnych, jądrowych i odnawialnych źródeł energii oraz zagadnienia współpracy elektrowni z systemem elektroenergetycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W08

Umiejętności

Kod efektu	EE1_U07
Opis	Absolwent potrafi organizować i planować pracę, jest przygotowany do pracy w środowisku zawodowym i przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z wykonywaniem zawodu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U07

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EE1_K01
Opis	Absolwent 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	EE1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1775
Nazwa przedmiotu	Obwody wtórne stacji elektroenergetycznych
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Elektroenergetyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEEEEN-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	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	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"> 1. Budowa i rola stacji elektroenergetycznych w SEE. 2. Układy automatyki zabezpieczeniowej i ich rola w stacjach elektroenergetycznych. 3. Budowa układów sterowniczych i sygnalizacyjnych. 4. Dobór urządzeń zabezpieczeniowych do ochrony wybranego pola stacji elektroenergetycznej. 5. Dobór aparatury pierwotnej współpracujących z urządzeniami zabezpieczeniowymi. 6. Zaprojektowanie wybranych obwodów sterowniczych i sygnalizacyjnych.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W01
Opis	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu budowy układów EAZ w stacjach elektroenergetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W07
Kod efektu	W02
Opis	Student wie na czym polegają metody doboru urządzeń zabezpieczeniowych dedykowanych do ochrony wybranych elementów SEE.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W09
Kod efektu	W03
Opis	Student rozumie zasady projektowania układów EAZ w stacjach elektroenergetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W08
Kod efektu	W04
Opis	Student ma wiedzę na temat układów zasilania urządzeń EAZ.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W05
Kod efektu	W05
Opis	Student zna różnice między układami, poszczególnymi typami urządzeń EAZ i potrafi je właściwie dobrać.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W08, EE1_W09

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student umie zidentyfikować obwody sterownicze i sygnalizacyjne w stacji Elektroenergetycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi zaprojektować prosty układ EAZ pozwalający na pomiar prądów i napięć w obwodzie trójfazowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U04, EE1_U06, EE1_U9
Kod efektu	U03
Opis	Student wykonuje poprawnie schematy opisujące działanie układów EAZ.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U03
Kod efektu	U04
Opis	Student sprawnie posługuje się narzędziami pozwalającymi na tworzenie schematów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U12
Kod efektu	U05
Opis	Student poprawnie dobiera narzędzie komputerowe do postawionego problemu projektowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U02

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01
Kod efektu	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03
Kod efektu	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K04, EE1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1726
Nazwa przedmiotu	Obciążalność prądowa torów i zestyków
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Elektroenergetyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEEEEN-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
---------------------	---

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

Laboratorium	<p>Laboratorium skupia się na realizacji zadań:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Badanie skuteczności odprowadzenia ciepła z toru prądowego. 2. Pomiary rozkładu temperatury i rezystancji zestykowych w torze prądowym. 3. Badanie prądów szczytu zestyków. 4. Badanie i ocena dynamiki łącznika szybkiego. 5. Badanie prądu szczytu w warunkach dynamiki zestyków. 6. Badanie sił oporowych w zestykach. 7. Badanie sił elektrodynamicznych działających na łuk elektryczny prądu stałego. 8. Badanie zwarciowej wytrzymałości przekładnika prądowego
--------------	---

Część I

Wykład	Podczas wykładów zostaną przedstawione następujące zagadnienia: - wiadomości ogólne dotyczące torów prądowych, - właściwości i parametry pracy torów prądowych, - wymagania i metody doboru torów prądowych, - metody pomiarowe stosowane w diagnostyce torów prądowych, - wprowadzenie do problematyki zestyków aparatów elektrycznych, - właściwości i parametry pracy zestyków, - wymagania i metody doboru zestyków, - metody pomiarowe parametrów pracy zestyków, - badania i diagnostyka zestyków aparatów elektrycznych, w tym np. skuteczności odprowadzenia ciepła z toru prądowego, rozkładu temperatury i rezystancji w torze prądowym, prądów szczytowania zestyków, sił oporowych w zestykach.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu doboru przewodów elektrycznych i kabli.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W04
Kod efektu	W02
Opis	Student wie na czym polegają metody doboru osprzętu kablowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W04, EE1_W05, EE1_W06
Kod efektu	W03
Opis	Student rozumie zasady projektowania torów wielkoprądowych, zestyków, torów aparatów elektrycznych, komór gaszeniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W04, EE1_W05, EE1_W06
Kod efektu	W04
Opis	Student ma wiedzę na temat zjawisk fizycznych występujących w torach prądowych podczas ich pracy w warunkach normalnych i podczas zwarcia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W04, EE1_W05, EE1_W06
Kod efektu	W05
Opis	Student ma wiedzę na temat zjawisk fizycznych występujących w zestykach podczas ich pracy w warunkach normalnych i podczas zwarcia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W04, EE1_W05, EE1_W06
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Student umie określić przekroje torów prądowych zgodnie z przedmiotowymi normami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi zaprojektować tor prądowych zgodnie z przedstawionymi mu wymaganiami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U06, EE1_U12
Kod efektu	U03
Opis	Student wykonuje poprawnie układy połączeń elektrycznych pozwalające na poprawne wykonywanie pomiarów wielkości elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U07, EE1_U08, EE1_U12
Kod efektu	U04

Część I

Opis	Student sprawnie obsługuje aplikacje pozwalające na określenie parametrów pracy torów prądowych i zestyków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08
Kod efektu	U05
Opis	Student poprawnie dobiera kable i osprzęt kablowy do przedstawionych wymagań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U10, EE1_U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03
Kod efektu	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01
Kod efektu	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K04, EE1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1756
Nazwa przedmiotu	Łączniki i rozdzielnice elektryczne
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Elektroenergetyka
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEEEEN-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
---------------------	---

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

Projekt	Projektowanie obejmuje: Przegląd rozwiązań łączników i rozdzielnic pod kątem: funkcji, przeznaczenia, budowy, parametrów Obliczenia projektowe: prądów zwarciovych, torów prądowych, izolacji Projekt pola rozdzielnic (własny lub wyselekcjonowany z katalogów) 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.
---------	--

Część I

Wykład	Zasada działania łączników zestykowych i typowe zjawiska towarzyszące ich działaniu. Budowa i charakterystyczne układy łączników zestykowych. Funkcje łączników, ich klasyfikacja. Narażenia i funkcjonalne cechy charakterystyczne. Parametry znamionowe. Funkcje, struktury, budowa i wyposażenie rozdzielnic. Podstawowe obliczenia w projektowaniu aparatów: odległości izolacyjnych, obciążalności prądowej ciągłej i zwarciowej, wytrzymałości elektrodynamicznej. Zasady doboru łączników niskiego i wysokiego napięcia wg warunków zwarciowych i roboczych.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	EE1_W01
Opis	Absolwent ma wiedzę z zakresu matematyki, przydatną do formułowania i rozwiązywania problemów inżynierskich, dotyczącą: a) analizy matematycznej, b) algebry c) probabilistyki d) metod numerycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W03, EE1_W05, EE1_W11
Kod efektu	EE1_W03
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia związane z dyscypliną naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika, w tym w szczególności w zakresie: automatyki, elektroniki, narzędzi informatycznych i metod komputerowych w działalności inżynierskiej, a także zna trendy rozwojowe w dyscyplinie naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W03, EE1_W05, EE1_W11
Kod efektu	EE1_W05
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie zjawisk występujących w obwodach prądu elektrycznego i w polu elektromagnetycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W03, EE1_W05, EE1_W11
Kod efektu	EE1_W11
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych oraz przetwarzania sygnałów pomiarowych, a także zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W03, EE1_W05, EE1_W11

Umiejętności

Kod efektu	EE1_U01
Opis	Absolwent 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, a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U04, EE1_U06
Kod efektu	EE1_U02

Część I

Opis	Absolwent potrafi definiować problemy i zadania oraz porozumiewać się przy użyciu różnych technik informacyjno-komunikacyjnych w środowisku zawodowym związanym z dyscypliną naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U04, EE1_U06
Kod efektu	EE1_U04
Opis	Absolwent potrafi planować własne uczenie się i ma umiejętności samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U04, EE1_U06
Kod efektu	EE1_U06
Opis	Absolwent 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	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U04, EE1_U06

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EE1_K01
Opis	Absolwent 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	EE1_K01, EE1_K03
Kod efektu	EE1_K03
Opis	Absolwent jest przygotowany do współdziałania i pracy w grupie, przyjmowania w niej różnych ról, działając zawodowo na rzecz społeczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K03

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	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
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

Kod efektu	W01
Opis	ma podstawową wiedzę obejmującą zagadnienia powiązane z kierunkiem studiów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W05, EE1_W07
Kod efektu	W02
Opis	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu kierunku studiów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W05, EE1_W07
Kod efektu	W03
Opis	ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi* zagadnieniami z zakresu kierunku studiów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W05, EE1_W07
Kod efektu	W04
Opis	Student zna zasady projektowania i dokumentowania rozwiązań inżynierskich w wybranym obszarze specjalności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W02, EE1_W03

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi pozyskiwać informacje z właściwie dobranych źródeł, także w języku obcym, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U03, EE1_U04, EE1_U05
Kod efektu	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	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U03, EE1_U04, EE1_U05
Kod efektu	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	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U03, EE1_U04, EE1_U05
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi zaprezentować i uzasadnić przyjęte rozwiązania projektowe oraz wyniki pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U03, EE1_U04, EE1_U05
Kod efektu	U05
Opis	ma umiejętności samokształcenia się
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U03, EE1_U04, EE1_U05
Kod efektu	U06
Opis	Potrafi samodzielnie zrealizować zadanie inżynierskie: od analizy problemu, przez projekt, implementację i testowanie, aż po ocenę rezultatów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01
Kod efektu	U07
Opis	Umie opracować kompletną dokumentację techniczną i sporządzić pracę dyplomową zgodnie ze standardami akademickimi i inżynierskimi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U03, EE1_U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	S01
Opis	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K02, EE1_K04
Kod efektu	S02
Opis	ma świadomość pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje techniczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K02, EE1_K04
Kod efektu	S03
Opis	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K02, EE1_K04

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	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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	
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	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 obrona pracy dyplomowej
------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą zakresu cytowań, form plagiatu, praw autorskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W12

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	potrafi przygotować i przedstawić dobrze udokumentowane opracowanie problemowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U03, EE1_U04, EE1_U05
Kod efektu	U02
Opis	posiada umiejętność ustnego przedstawienia i wyjaśniania zagadnień
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U02, EE1_U03
Kod efektu	U03
Opis	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i sposoby realizacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U04, EE1_U06
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi korzystać z dokumentacji i porozumiewać się w języku obcym, szczególnie w dyskusjach na tematu zawodowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U05

Kompetencje społeczne

Kod efektu	S01
Opis	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K05
Kod efektu	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	EE1_K01, EE1_K02, EE1_K03, EE1_K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1798
Nazwa przedmiotu	Pracownia dyplomowa
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	120	5.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	0	0.00
Razem	120	5.40 (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

Projekt	Treści ustalane indywidualnie z opiekunem projektu zależne od tematu projektu. Praca w trakcie semestru według szczegółowych zasad ustalonych z opiekunem. Projekty mogą być realizowane indywidualnie lub zespołowo.
---------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01

Część I

Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia związane z dyscypliną naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika, w tym w szczególności w zakresie: elektroenergetyki, narzędzi informatycznych i metod komputerowych w działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Absolwent 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 elektroenergetyki, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U08
Kod efektu	U02
Opis	Absolwent potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty w obszarach wiedzy związanych z elektroenergetyką, wykorzystywać do badania zjawisk techniki pomiarowe, symulacje komputerowe, metody analityczne a także interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U08

Kompetencje społeczne

Kod efektu	S01
Opis	Absolwent 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	EE1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1770
Nazwa przedmiotu	Elementy i podzespoły układów energoelektronicznych
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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	20.00 h
Wykład	20.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	110	4.40 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	40
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Wprowadzenie w specyfikę budowy i kierunki rozwoju elementów energoelektronicznych. Fizyczne właściwości struktur w półprzewodnikowych przyrządach mocy. Nowe materiały półprzewodnikowe. Budowa, właściwości i charakterystyki statyczne oraz parametry dynamiczne podstawowych przyrządów półprzewodnikowych, (diody, tranzystor bipolarny, tyrystor, GTO; GCT; MOS, IGBT, moduły inteligentne. Zabezpieczenia przepięciowe i zwarciove, układy sterowania, obwody odciażające. Zasady doboru napięciowego i termicznego przyrządów półprzewodnikowych: Modele termiczne dla stanów ustalonych i stanów przejściowych. Elementy magnetyczne: podstawowe zjawiska i technologie , transformatory, dławiki średniej częstotliwość projektowanie termiczne. Kondensatory bipolarne i spolaryzowane, superkondensatory. Elementy specjalne czujniki pomiarowe, fotoogniwa.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student rozumie zasadę działania i potrzebę stosowania podstawowych elementów stosowanych w energoelektronice
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W04
Kod efektu	W02
Opis	Student wie na czym polegają różnice w strukturach półprzewodnikowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W04
Kod efektu	W03
Opis	Student ma wiedzę na temat podstawowych zjawisk zachodzących w elementach półprzewodnikowych i magnetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W10
Kod efektu	W04
Opis	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu stosowanych w energoelektronice elementów i podzespołów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W04
Kod efektu	W05
Opis	Student wie jak odczytywać z not katalogowych producentów podstawowe parametry elementów półprzewodnikowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W04

Umiejętności

Kod efektu	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 dotyczącym elementów półprzewodnikowych i magnetycznych, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny a także wyciągać wnioski, formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01
Kod efektu	U02

Część I

Opis	Student potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych wiedzę dot. zjawisk zachodzących w elementach magnetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U02
Kod efektu	U03
Opis	Student wykona projekt elementu magnetycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U12
Kod efektu	U04
Opis	Student przeanalizuje obwód zastępczy elementu półprzewodnikowego/magnetycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U9
Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi przeanalizować straty mocy występujące w elementach półprzewodnikowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	S01
Opis	Student umie pracować w grupie osób realizujących poszczególne zadania i wchodzić w niej w różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03
Kod efektu	S02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje racje dot. merytoryki przedmiotu i z szacunkiem odnosi się do sugestii/wskazówek innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01
Kod efektu	S03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera energoelektronika w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1720
Nazwa przedmiotu	Projektowanie układów świetlnooptycznych
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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	20.00 h
Wykład	20.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	40	1.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	40
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	40

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	<p>Podstawowe zagadnienia dotyczące opraw oświetleniowych, funkcje, klasyfikacje, metody obliczeń, narzędzia obliczeniowe. Zagadnienia dotyczące projektowania opraw oświetleniowych:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Obliczenia parametrów fotometrycznych dla opraw oświetleniowych o symetryczno-obrotowej bryle fotometrycznej (układy reflektorowe – zwierciadlane i rozpraszające) 2. Obliczenia parametrów fotometrycznych dla opraw oświetleniowych o niesymetrycznej i asymetrycznej bryle fotometrycznej (układy reflektorowe – zwierciadlane i rozpraszające) 3. Obliczenia parametrów fotometrycznych wybranych opraw oświetleniowych o symetryczno-obrotowej bryle fotometrycznej (układy soczewkowe dla LED) 4. Obliczenia symulacyjne opraw oświetleniowych z modelem opartym o rzeczywisty rozkład luminancji źródła światła.
Wykład	<p>Podstawowe zagadnienia dotyczące opraw oświetleniowych, funkcje, klasyfikacje, metody obliczeń, narzędzia obliczeniowe. Zagadnienia dotyczące projektowania opraw oświetleniowych:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Przybliżenie zależności rozkładów luminancji oraz figur jasných punktów z parametrem światłości dla układów optycznych opraw oświetleniowych 2. Obliczenia parametrów fotometrycznych dla opraw oświetleniowych o symetryczno-obrotowej bryle fotometrycznej (układy reflektorowe – zwierciadlane i rozpraszające) 3. Obliczenia parametrów fotometrycznych dla opraw oświetleniowych o niesymetrycznej i asymetrycznej bryle fotometrycznej (układy reflektorowe – zwierciadlane i rozpraszające) 4. Obliczenia parametrów fotometrycznych wybranych opraw oświetleniowych o symetryczno-obrotowej bryle fotometrycznej (układy soczewkowe dla LED) 5. Wprowadzenie do obliczeń symulacyjnych opraw oświetleniowych przy założeniu stałej luminancji źródła światła z opisem parametrów zawartych w plikach fotometrycznych 6. Wprowadzenie do obliczeń symulacyjnych opraw oświetleniowych z modelem opartym o rzeczywisty rozkład luminancji źródła światła.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W03
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę ogólną dotyczącą projektowania opraw oświetleniowych. Potrafi obliczać parametry fotometryczne opraw i wykonywać obliczenia symulacyjne, posługiwać się narzędziami wspomagającymi projektowanie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U03
Opis	Absolwent potrafi przygotować i przedstawić profesjonalnie przygotowaną dokumentację projektową opraw oświetleniowych, brać udział w dyskusji na temat rozwiązań i wyników projektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U03, EE1_U12

Część I

Kod efektu	EE1_U12
Opis	Absolwent potrafi zaprojektować układy świetlno-optyczne opraw oświetleniowych, używając właściwych narzędzi projektowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U03, EE1_U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EE1_K01
Opis	Absolwent jest przygotowany do przeprowadzenia krytycznej analizy posiadanej wiedzy, ma świadomość posiadanych kompetencji i umie pozyskać informacje potrzebne do realizacji postawionych przed nim zadań dotyczących projektowania opraw oświetleniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1716
Nazwa przedmiotu	Dozór i eksploatacja sieci elektroenergetycznych
Wersja przedmiotu	2023Z..2025L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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	20.00 h
Wykład	20.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	40	1.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	40
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	40

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Wykład	Oddziaływanie prądu na organizm ludzki Ratowanie osób porażonych prądem elektrycznym Podstawy prawne i normalizacyjne dozoru i eksploatacji sieci elektroenergetycznych Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwpożarowa Pomiary instalacji i odbiorników elektrycznych
--------	---

Część I	
Projekt	Oddziaływanie prądu na organizm ludzki Ratowanie osób porażonych prądem elektrycznym Podstawy prawne i normalizacyjne dozoru i eksploatacji sieci elektroenergetycznych Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwpożarowa Pomiary instalacji i odbiorników elektrycznych

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W05
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie zjawisk występujących w obwodach prądu elektrycznego i w polu elektromagnetycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W05, EE1_W08, EE1_W11
Kod efektu	EE1_W08
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie dystrybucji energii elektrycznej oraz bezpiecznego jej wykorzystania i użytkowania w zróżnicowanych warunkach środowiskowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W05, EE1_W08, EE1_W11
Kod efektu	EE1_W11
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych oraz przetwarzania sygnałów pomiarowych, a także zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W05, EE1_W08, EE1_W11
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U11
Opis	Absolwent potrafi ocenić przydatność i adekwatność rozwiązań technicznych charakterystycznych dla kierunku elektrotechnika oraz wybrać i zastosować właściwe metody i narzędzia dla rozwiązania konkretnego zadania inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U11
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	EE1_K04
Opis	Absolwent potrafi odpowiednio i w sposób odpowiedzialny określić priorytety służące realizacji postawionych zadań z uwzględnieniem interesu publicznego i społecznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1704
Nazwa przedmiotu	Kompatybilność elektromagnetyczna systemów przekształcania energii
Wersja przedmiotu	2023Z..2025L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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	
Laboratorium	20.00 h
Wykład	20.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	40	1.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	40
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	40

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	W ramach laboratorium zostaną przeprowadzone badania w kierunku pomiarów emisji elektromagnetycznej wybranych urządzeń energoelektronicznych wraz z doborem środków ochronnych. Ze względu na możliwość wystąpienia zaburzeń na zewnątrz analizowanych systemów przewidziane są również ćwiczenia w kierunku odporności działania systemów kontrolnych i sterujących na wybrane (na podstawie wymagań normalizacyjnych) rodzaje zaburzeń elektromagnetycznych. Zbadany zostanie również wpływ sposobu montażu wybranych urządzeń i instalacji, jak np. długość przewodów czy właściwe terminowanie ich ekranów.
Wykład	W ramach wykładu studenci zapoznają się z najczęściej spotykanymi oraz najważniejszymi rodzajami urządzeń energoelektronicznych, np. falownikami. Przedstawione zostaną im również sposoby magazynowania energii wraz z infrastrukturą przekształcającą do postaci energii elektrycznej. Dla każdego przypadku omówione zostaną możliwe zagrożenia elektromagnetyczne. Od strony formalno-prawnej student zostanie zapoznany z wymaganiami przepisów, norm, ale także dobrej praktyki inżynierskiej ze względu na szybki i dynamiczny rozwój tej dziedziny elektrotechniki i niekiedy opóźnione zapisy teoretyczne. Zapozna się także ze środkami ochronnymi, ich doborem oraz zasadami późniejszej eksploatacji.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W01
Opis	Absolwent ma wiedzę z zakresu matematyki, przydatną do formułowania i rozwiązywania problemów inżynierskich, dotyczącą: a) analizy matematycznej, b) algebry c) probabilistyki d) metod numerycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W03, EE1_W05, EE1_W06, EE1_W07, EE1_W08, EE1_W10, EE1_W11
Kod efektu	EE1_W03
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia związane z dyscypliną naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika, w tym w szczególności w zakresie: automatyki, elektroniki, narzędzi informatycznych i metod komputerowych w działalności inżynierskiej, a także zna trendy rozwojowe w dyscyplinie naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W03, EE1_W05, EE1_W06, EE1_W07, EE1_W08, EE1_W10, EE1_W11
Kod efektu	EE1_W05
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie zjawisk występujących w obwodach prądu elektrycznego i w polu elektromagnetycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W03, EE1_W05, EE1_W06, EE1_W07, EE1_W08, EE1_W10, EE1_W11
Kod efektu	EE1_W06
Opis	Absolwent ma wiedzę na temat procesów i zjawisk występujących w układach elektromaszynowych i napędowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W03, EE1_W05, EE1_W06, EE1_W07, EE1_W08, EE1_W10, EE1_W11
Kod efektu	EE1_W07

Część I	
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie funkcjonowania systemów wytwarzania, przesyłania i przetwarzania energii elektrycznej z uwzględnieniem zjawisk w układach wysokonapięciowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W03, EE1_W05, EE1_W06, EE1_W07, EE1_W08, EE1_W10, EE1_W11
Kod efektu	EE1_W08
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie dystrybucji energii elektrycznej oraz bezpiecznego jej wykorzystania i użytkowania w zróżnicowanych warunkach środowiskowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W03, EE1_W05, EE1_W06, EE1_W07, EE1_W08, EE1_W10, EE1_W11
Kod efektu	EE1_W10
Opis	Absolwent ma wiedzę na temat procesów i zjawisk występujących w układach przetwarzania energii elektrycznej oraz algorytmów sterowania układami energoelektronicznymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W03, EE1_W05, EE1_W06, EE1_W07, EE1_W08, EE1_W10, EE1_W11
Kod efektu	EE1_W11
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych oraz przetwarzania sygnałów pomiarowych, a także zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W03, EE1_W05, EE1_W06, EE1_W07, EE1_W08, EE1_W10, EE1_W11
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U01
Opis	Absolwent 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, a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U07, EE1_U10, EE1_U9
Kod efektu	EE1_U02
Opis	Absolwent potrafi definiować problemy i zadania oraz porozumiewać się przy użyciu różnych technik informacyjno-komunikacyjnych w środowisku zawodowym związanym z dyscypliną naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U07, EE1_U10, EE1_U9
Kod efektu	EE1_U07
Opis	Absolwent potrafi organizować i planować pracę, jest przygotowany do pracy w środowisku zawodowym i przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z wykonywaniem zawodu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U07, EE1_U10, EE1_U9
Kod efektu	EE1_U10
Opis	Absolwent potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla kierunku elektrotechnika.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U07, EE1_U10, EE1_U9

Część I

Kod efektu	EE1_U9
Opis	Absolwent potrafi analizować zasady działania złożonych urządzeń i systemów w obszarze elektrotechniki i ocenić ich funkcjonowanie i adekwatność dla rozwiązania problemu inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U07, EE1_U10, EE1_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EE1_K01
Opis	Absolwent 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	EE1_K01, EE1_K03
Kod efektu	EE1_K03
Opis	Absolwent jest przygotowany do współdziałania i pracy w grupie, przyjmowania w niej różnych ról, działając zawodowo na rzecz społeczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K03
Kod efektu	EE1_K05
Opis	Absolwent potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1719
Nazwa przedmiotu	Projektowanie oświetlenia
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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	20.00 h
Wykład	20.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	40	1.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	40
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	40

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Projekt	Projekt 1: Oświetlenie pomieszczeń użyteczności publicznej Projekt 2: Oświetlenie zewnętrznego obiektu sportowego Projekt 3: Oświetlenie węzła komunikacyjnego Projekt 4: Iluminacja obiektu architektonicznego
Wykład	1. Proces projektowania oświetlenia. 2. Wymagania normalizacyjne i zalecenia. 3. Metody i narzędzia projektowania oświetlenia. 4. Komputerowa weryfikacja koncepcji oświetlenia. 5. Kompleksowe rozwiązania oświetleniowe. 6. Dokumentacja i prezentacja projektu oświetlenia.

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W03
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę ogólną dotyczącą projektowania oświetlenia, potrafi formułować wymagania. Tworzyć modele obiektów, koncepcje oświetlenia, dobierać sprzęt oświetleniowy, oceniać krytycznie uzyskane wyniki, posługiwać się narzędziami wspomagającymi projektowanie oświetlenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U03
Opis	Absolwent potrafi przygotować i przedstawić profesjonalnie przygotowaną dokumentację projektową oświetlenia obiektów przestrzeni publicznej, brać udział w dyskusji na temat rozwiązań oświetleniowych i wyników projektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U03, EE1_U12
Kod efektu	EE1_U12
Opis	Absolwent potrafi zaprojektować oświetlenie złożonych przestrzeni użyteczności publicznej w budynku, terenie zewnętrznym, drogi, obiektu architektonicznego, używając właściwych narzędzi projektowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U03, EE1_U12
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	EE1_K01
Opis	Absolwent jest przygotowany do przeprowadzenia krytycznej analizy posiadanej wiedzy, ma świadomość posiadanych kompetencji i umie pozyskać informacje potrzebne do realizacji postawionych przed nim zadań dotyczących projektowania oświetlenia złożonych przestrzeni użyteczności publicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1784
Nazwa przedmiotu	Projektowanie obwodów drukowanych
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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	
Wykład	20.00 h
Laboratorium	10.00 h
Projekt	10.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	40	1.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	40
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	40

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Projekt	Projekt własnego urządzenia rzeczywistego opartego o MCU i/lub FPGA, peryferia analogowe/cyfrowe, komunikację szeregową typu CAN/LIN wraz z blokiem zasilającym.
---------	--

Część I

Laboratorium	* Środowiska projektowe: podstawowe możliwości dostępnych rozwiązań półprofesjonalnych i profesjonalnych w realizacji założeń projektowych z zakresu układów elektronicznych i energoelektronicznych. * Filozofia pracy w środowiskach projektowych oraz podział zadań w projektach rozproszonych. * Materiały i ich właściwości stosowane jako podłoże dla projektów układów elektronicznych. * Obudowy elementów, zarządzanie rozpiętką energii i ciepła w projekcie fizycznym. * Sprzęgi pojemnościowe, indukcyjne, galwaniczne prowadzenie masy i zasilania w projektach wielowarstwowych. * Kompatybilność elektromagnetyczna – zasady zmniejszające ryzyko wystąpienia problemów podczas testów „pre-compliance” i późniejszych. * Integralność sygnałowa. * Dług technologiczny, podstawy wzorców projektowych wykorzystywanych w ISO26262/PN-EN 61508. * Reguły (IPC-A-610) i bezpieczeństwo (PN-EN 60664), wymogi normatywne w tym EMC (PN-EN 61000).
Wykład	Zarządzanie strukturą projektu, kontrola wersji i projektowanie współbieżne (m. in. SVN / GIT). * Rozplanowanie i edycja schematów projektów elektronicznych w środowisku projektowym. * Rozplanowanie i edycja rozłożenia komponentów na płytce drukowanej. Routing. * Interakcja ze schematem (nawigacja wewnątrz projektowa), biblioteki i modele. Tworzenie modeli komponentów, wykrywanie kolizji, zależności konstrukcyjne. * Kontrola reguł projektowych oraz unikanie problemów z EMC oraz ESD. * Przygotowanie dokumentacji produkcyjnej mało- i wielkoskalowej.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W03
Opis	Absolwent ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu prowadzonego wykładu. W tym w szczególności w zakresie: narzędzi informatycznych i metod komputerowych w działalności inżynierskiej, a także zna trendy rozwojowe w zakresie uwarunkowań procesowych i projektowych w systemach funkcjonalnie bezpiecznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W12
Kod efektu	EE1_W12
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia i wykorzystania w działalności inżynierskiej uwarunkowań normatywnych stawianych projektom PCB, wymogów stawianym procesom projektowym, oraz mechanizmom ochrony własności intelektualnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W12
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U01
Opis	Absolwent potrafi pozyskiwać informacje z literatury, materiałów szkoleniowych oraz innych właściwie dobranych źródeł w wersji drukowanej i elektronicznej w tym w Internecie, także w języku angielskim. Na ich podstawie potrafi rozbudowywać metody projektowe dla PCB wykorzystywane w opracowaniach układów elektronicznych oraz ich produkcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U11, EE1_U9
Kod efektu	EE1_U11

Część I

Opis	Absolwent potrafi ocenić przydatność i adekwatność rozwiązań technicznych wykorzystywanych w procesie projektowania schematu oraz jego topologii na druku PCB. A następnie wybrać i zastosować właściwe metody i narzędzia dla rozwiązania konkretnego zadania inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U11, EE1_U9
Kod efektu	EE1_U9
Opis	Absolwent potrafi analizować zasady działania złożonych metod symulacji i rozkładu topologii projektowej układów elektronicznych (w tym samych projektów PCB). Docenić i wykorzystać ich funkcjonowanie i adekwatność dla rozwiązania problemu inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U11, EE1_U9

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EE1_K01
Opis	Absolwent jest przygotowany do przeprowadzenia krytycznej analizy posiadanej wiedzy, ma świadomość posiadanych kompetencji i umie pozyskać informacje potrzebne do realizacji postawionych przed nim zadań projektowych w procesie realizacyjnym PCB i jego dalszej produkcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1768
Nazwa przedmiotu	Gospodarka elektroenergetyczna w smart city
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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	20.00 h
Wykład	20.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	1.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.40
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	40
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	50

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"> 1. Podstawowe informacje o koncepcji smart city 2. Rola smart city w społeczeństwie i nowoczesnych gospodarkach 3. Transformacja energetyczna a smart city 4. Podstawy zarządzania energią elektryczną w przedsiębiorstwach 5. Podstawy zarządzania energią elektryczną w jednostkach samorządu terytorialnego 6. Podstawy zarządzania energią elektryczną w gospodarstwach domowych 7. Rola efektywności energetycznej w transformacji energetycznej 8. Przetwarzanie danych pomiarowych oraz cyberbezpieczeństwo infrastruktury elektroenergetycznej 9. Lokalne rynki energii elektrycznej 10. Klastry energii i obywatelskie społeczności energetyczne
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student ma podstawową wiedzę w zakresie gospodarki elektroenergetycznej w podmiotach prywatnych i publicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W07, EE1_W08, EE1_W12
Kod efektu	W02
Opis	Student zna podstawy funkcjonowania lokalnych rynków energii elektrycznej w Polsce i w Europie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W08, EE1_W12
Kod efektu	W03
Opis	Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą koncepcji smart city i roli w niej elektroenergetyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W12
Kod efektu	W04
Opis	Student zna zagadnienia dotyczące efektywności energetycznej obiektów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W07, EE1_W08
Kod efektu	W05
Opis	Student zna podstawowe akty prawne regulujące polityką energetyczną krajową i europejską
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W12
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi zdefiniować działania mające na celu poprawienie efektywności energetycznej podmiotów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U02, EE1_U06, EE1_U12
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi zaproponować sposoby handlu energią elektryczną pomiędzy podmiotami w ramach koncepcji smart city
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U06, EE1_U10, EE1_U11, EE1_U12
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi przygotować założenia funkcjonowania obywatelskiej społeczności energetycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U02, EE1_U06, EE1_U07, EE1_U10
Kod efektu	U04

Część I

Opis	Student potrafi określić podstawowe założenia transformacji energetycznej nowoczesnych miast
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U06, EE1_U10
Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi dyskutować na tematy związane z przetwarzaniem danych w obszarze infrastruktury elektroenergetycznej w smart city
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U02, EE1_U03, EE1_U11

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student potrafi pracować w zespole, realizować zadania zgodnie z harmonogramem oraz organizować i zarządzać pracą zespołu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03
Kod efektu	K02
Opis	Student potrafi definiować szanse i zagrożenia wynikające z wprowadzania nowych technologii w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K04
Kod efektu	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1789
Nazwa przedmiotu	Integracja Systemów Wbudowanych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Elektrotechnika
Specjalność	Przetwarzanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca	Wydział Elektryczny
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	EEPEE-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	20.00 h
Wykład	20.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	1.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	110	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	40
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	W ramach wykładu poruszane są zagadnienia: 1) Systemy głęboko wbudowane 2) Złożone architektury współczesnych mikrokontrolerów wspierające projektowanie systemów wbudowanych 3) Języki wraz z zaawansowanymi technikami wykorzystywanymi w programowaniu systemów wbudowanych 4) Standardy pisania kodu 5) Specyfika kodu aplikacji systemów wbudowanych 6) Elementy arytmetyki i typów zmiennych 7) Schematy i szablony aplikacji w systemach wbudowanych. 8) Złożone mechanizmy i algorytmy wykorzystywane do obsługi wielu modułów, urządzeń i peryferiów . 9) Interfejsy w systemach wbudowanych. 10) Systemy rozproszone – integracja systemów wbudowanych. 11) Środowiska wspomagające proces wytwarzania oprogramowania systemów wbudowanych.
Projekt	W ramach projektu realizowane są w praktyce zagadnienia poruszane na wykładzie i obejmują one programowanie aplikacji w zakresie symulacji systemów wbudowanych, praktycznej konfiguracji i obsługi układów wewnętrznych MCU jak np: timery, przetworniki i interfejsy. Wykorzystanie peryferiów zewnętrznych jak sensory, elementy wykonawcze i interfejsy komunikacyjne. Niezależnie w ramach zajęć projektowych poruszane są zagadnienia związane z obsługą interfejsu operatora wykorzystujące urządzenia wej/wyj czyli klawiatura, manipulator czy wyświetlacz graficzny. W aplikacjach wykorzystane są techniki pollingu, przerwań i DMA.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu pomiarów, przetwarzania sygnałów, programowania, sterowania oraz techniki mikroprocesorowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11
Kod efektu	W02
Opis	Student wie na czym polegają podstawowe zasady programowania systemów wbudowanych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W03
Kod efektu	W03
Opis	Student rozumie podstawowe zasady projektowania systemów wbudowanych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Kod efektu	W04
Opis	Student ma wiedzę na temat zagadnień związanych z projektowaniem, programowaniem i testowaniem systemów wbudowanych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W09
Kod efektu	W05
Opis	Student zna różnice między możliwościami podstawowych mikrokontrolerów i szablonami aplikacji wykorzystywanymi w systemach wbudowanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W09
Umiejętności	
Kod efektu	U01

Część I

Opis	Student umie zidentyfikować wymagania dla systemu wbudowanego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U08
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi zaprojektować prosty system wbudowany
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U10, EE1_U12, EE1_U9
Kod efektu	U03
Opis	Student wykonuje poprawnie diagramy aplikacji do sterowania pracą podstawowego systemu wbudowanego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U12
Kod efektu	U04
Opis	Student sprawnie programuje w języku wyższego poziomu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U08
Kod efektu	U05
Opis	Student poprawnie dobiera narzędzia i sprzęt do postawionego problemu projektowego w zakresie systemów wbudowanych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08, EE1_U10, EE1_U11

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student umie pracować w grupie i wchodzić w niej w różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K02, EE1_K03
Kod efektu	K02
Opis	Student umie merytorycznie argumentować swoje stanowisko i z szacunkiem odnosi się do innych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K05
Kod efektu	K03
Opis	Student zna i rozumie rolę inżyniera w społeczeństwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K06