

Nazwa wydziału	Wydział Elektryczny
Nazwa kierunku	Elektrotechnika
Poziom studiów	pierwszego stopnia
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Język prowadzenia studiów	polski

Opis przedmiotów obieralnych

Obieralność przedmiotów dotyczy następujących grup: przedmioty HES – realizowane w sem. 1, 2 i 3, na każdym z wymienionych semestrów student wybiera po jednym przedmiocie prowadzonym w wymiarze 30 godz. – 2 ECTS; sumaryczna liczba godzin z przedmiotów HES – 90 godz., liczba ECTS – 6; przedmioty są związane z zagadnieniami o charakterze nietechnicznym i obejmują tematyką taką jak: własność intelektualna, przedsiębiorczość, zarządzanie, patenty, informacja naukowa, wystąpienia publiczne itp. przedmioty językowe – realizowane w sem. 3, 4 i 5, na każdym z wymienionych semestrów student wybiera po dwa moduły językowe prowadzone w wymiarze 30 godz. – 2 ECTS (razem w semestrze 60 godz. – 4 ECTS); sumaryczna liczba godzin z przedmiotów językowych – 180, liczba ECTS – 12; student może wybrać zajęcia z dowolnego języka z oferty Studium Języków Obcych, przy czym do sem. 6 musi zaliczyć egzamin z języka obcego na poziomie B2; przedmioty specjalnościowe – realizowane w sem. 6 i 7; program studiów umożliwia wybór jednej dwóch specjalności: Elektroenergetyka oraz Przetwarzanie energii elektrycznej. W ramach specjalności Elektroenergetyka student może również wybrać jeden z czterech bloków obieralnych realizowanych w sem. 7: Aparaty Elektryczne, Automatyka Elektroenergetyczna, Sieci i Systemy Elektroenergetyczne oraz Wytwarzanie i Użytkowanie Energii Elektrycznej. Program specjalności Elektroenergetyka przewiduje realizację 8 przedmiotów wspólnych dla specjalności, w tym Pracownia problemowa w sem. 6, 4 przedmiotów wspólnych dla specjalności i 2 przedmiotów w ramach bloku obieralnego oraz przedmiot Pracownia dyplomowa w sem. 7. Przykładowe przedmioty obieralne dla poszczególnych bloków to: Blok: Sieci i Systemy Elektroenergetyczne

- Projektowanie komputerowe i systemy informacji przestrzennej
- Badania kontrolne instalacji elektrycznych

Blok: Wytwarzanie i Użytkowanie Energii Elektrycznej

- Elektroenergetyka przemysłowa
- Praca elektrowni w systemie elektroenergetycznym

Blok: Automatyka Elektroenergetyczna

- Obwody wtórne stacji elektroenergetycznych
- Dobór nastawień zabezpieczeń elektroenergetycznych

Blok: Aparaty Elektryczne

- Obciążalność prądowa torów i zestyków
- Łączniki i rozdzielnice elektryczne

W ramach specjalności Przetwarzanie energii elektrycznej student wybiera przedmioty z katalogów opisanych jako Koszyki obieralne; w sem. 6 student wybiera po jednym przedmiocie z Koszyka A, B i C – w wymiarze 60 godz. – 4 ECTS, oraz 3 przedmioty z koszyka D – każdy przedmiot w wymiarze 60 godz. i 4 ECTS; w sem. 6 student realizuje również przedmiot Pracownia problemowa; w sem. 7 student wybiera 2 przedmioty z Koszyka E - każdy przedmiot w wymiarze 60 godz. i 4 ECTS oraz realizuje przedmiot Pracownia dyplomowa. Program specjalności Przetwarzanie energii elektrycznej przewiduje realizację 7 przedmiotów, w tym Pracownia problemowa w sem. 6 i 2 przedmiotów oraz Pracowni dyplomowej w sem. 7. Niezależnie od specjalności, w sem. 7 każdy student uczestniczy w seminarium dyplomowym i realizuje Pracę dyplomową. Ponadto w programie studiów jest przewidziana Praktyka kierunkowa w wymiarze 120 godz. – 4 ECTS. Przykładowe przedmioty obieralne dla poszczególnych koszyków to: Koszyk A:

- Automatyka napędu elektrycznego
- Komputerowe sterowanie obiektami
- Teoria przekształtników
- Systemy cyfrowe i mikroprocesorowe w energoelektronice

Koszyk B:

- Nowoczesne technologie w systemach transportu i oświetleniu
- Sterowanie oświetleniem i przetwarzanie energii w systemach transportu

Koszyk C:

- Wieloprądowe i wysokonapięciowe pomiary i diagnostyka w elektroenergetyce
- Nowoczesna ochrona odgromowa i przepięciowa obiektów budowlanych, sieci elektroenergetycznych i OZE
- Mikrokontrolery w systemach wbudowanych

Koszyk D:

	<ul style="list-style-type: none"> • Sterowniki przemysłowe i systemy komunikacyjne • Sterowanie przekształtnikami w systemach elektroenergetycznych i odnawialnych źródłach energii • Oświetlenie w mieście i budynku • Podstawy fotometrii • Projektowanie i eksploatacja przetworników elektrotermicznych • Elektrokonstrukcje pojazdów dużych prędkości • Elektroenergetyka systemów transportu elektrycznego i pojazdów • Automatyka i bezpieczeństwo w transporcie elektrycznym • Układy programowalne i procesory sygnałowe • Prace pod napięciem i ochrona przeciwporażeniowa • Kompatybilność elektromagnetyczna w cyberbezpieczeństwie • Kompatybilność elektromagnetyczna pojazdów • Laboratorium przemysłowe • Aplikacje w diagnostyce i monitorowaniu • Interfejsy analogowe • Elementy Projektowania Systemów Wbudowanych • Sensory i akтуatory • Podstawy fotometrii <p>Koszyk E:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elementy i podzespoły układów energoelektronicznych • Efektywność energetyczna i ekologia transportu • Projektowanie układów świetlno-optycznych • Dozór i eksploatacja sieci elektroenergetycznych • Gospodarka elektroenergetyczna w smart city • Kompatybilność elektromagnetyczna systemów przekształcania energii • Projektowanie oświetlenia • Projektowanie obwodów drukowanych • Integracja Systemów Wbudowanych
--	---

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

Cel przedmiotu	Zasady zachowania w fizyce, Fizyczne podstawy mechaniki, Teoria relatywistyczna i elementy kosmologii, Ruch drgający i fale, Elementy termodynamiki i fizyki statystycznej
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

Część I

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Wykład	Zasady zachowania w fizyce: - Przedmiot i zadania fizyki - Zasady zachowania i symetrie w fizyce (tw. E. Noether) - Unifikacja oddziaływań w fizyce Fizyczne podstawy mechaniki: - Dynamika punktu materialnego - Nieinercjalne układy odniesienia - Bryła sztywne - Powszechna grawitacja Teoria relatywistyczna i elementy kosmologii: - Szczególna teoria względności: kinematyka i dynamika - Powszechna grawitacja a ogólna teoria względności - Teoria Wielkiego Wybuchu Ruch drgający i fale: - Drgania harmoniczne - Ruch falowy Elementy termodynamiki i fizyki statystycznej: Zasady termodynamiki - Funkcje stanu: pojęcie entropii - Rozkłady statystyczne
Ćwiczenia	Zasady zachowania w fizyce: - Przedmiot i zadania fizyki - Zasady zachowania i symetrie w fizyce (tw. E. Noether) - Unifikacja oddziaływań w fizyce Fizyczne podstawy mechaniki: - Dynamika punktu materialnego - Nieinercjalne układy odniesienia - Bryła sztywne - Powszechna grawitacja Teoria relatywistyczna i elementy kosmologii: - Szczególna teoria względności: kinematyka i dynamika - Powszechna grawitacja a ogólna teoria względności - Teoria Wielkiego Wybuchu Ruch drgający i fale: - Drgania harmoniczne - Ruch falowy Elementy termodynamiki i fizyki statystycznej: Zasady termodynamiki - Funkcje stanu: pojęcie entropii - Rozkłady statystyczne

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	E1_W02a
Opis	Ma podstawową wiedzę z dziedzin: kinematyki, dynamiki, drgań, ruchu falowego, termodynamiki i fizyki statystycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W02
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	E1_W02b
Opis	Ma podstawową wiedzę z fizyki relatywistycznej i kosmologii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W02
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
Umiejętności	
Kod efektu	E1_U05

Część I

Opis	Ma umiejętności samokształcenia się w zakresie fizyki klasycznej i relatywistycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U05
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć

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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przedstawienie podstawowych zagadnień teoretycznych i praktycznych dotyczących grafiki inżynierskiej oraz współczesnych narzędzi wykorzystywanych do graficznego zapisu. Szczególnie istotne będzie przyswojenie wiedzy z zakresu podstaw rysunku technicznego oraz poznanie sposobu działania i możliwości wykorzystania programu Autocad.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium

Znajomość podstaw rysunku technicznego należy do podstawowych kompetencji inżynierskich. W toku realizacji przedmiotu zostanie przekazana wiedza z zakresu podstaw grafiki inżynierskiej. W trakcie zajęć student pozna środowisko pracy CAD w praktycznych aspektach kreślenia schematów elektrycznych lub wybranych elementów maszynowych. Zapozna się z ogólnymi zasadami wykonywania rysunków technicznych, tj.: normalizacja, sposoby opisywania rysunków, linie rysunkowe, rzutowanie i przekroje rysunkowe, wymiarowanie elementów na rysunkach technicznych. Wykład Podstawy odwzorowywania obiektów rzeczywistych: rzutowanie równoległe, prostokątne, rzut perspektywiczny, aksonometria. Obraz obiektów w rzucie prostokątnym: punkt, prosta płaszczyzna, figury płaskie i obiekty przestrzenne. Prostopadłość i równoległość w rzucie prostokątnym. Elementy wspólne (przekroje i przenikania). Przekształcenia geometryczne obiektów; transformacja, kłady i obroty. Widoczność w rzucie prostokątnym. Laboratorium Głównym celem laboratorium, będzie zapoznanie uczestników kursu z podstawowymi narzędziami nowoczesnej grafiki inżynierskiej., w tym przede wszystkim z programem Autocad. W trakcie przedmiotu omówione będzie środowisko pracy CAD. Scharakteryzowane będzie sposób konfiguracji programu, sposób wykonywania poszczególnych poleceń. Następnie omówiony będzie sposób rysowania prostych figur i obiektów. W kolejnym etapie zostanie przedstawiony sposób modyfikowania obiektów (przesuwanie, kopiowanie, wydłużanie, odcinanie, zaokrąglanie fazowanie, odsuwanie, rozciąganie, obracanie, odbicie), kreskowanie, szyk, skok, praca z warstwami, wymiarowanie, praca z blokami. Końcowym etapem wprowadzenia do grafiki inżynierskiej, będzie nadawanie jednostek i możliwości wydruku. Na podstawie zdobytej wiedzy uczestnicy kursu, będą musieli wykonać dwa rysunki techniczne: - Rysunek nr 1 – Wybrany schemat elektryczny; - Rysunek nr 2 – Rysunek techniczny wybranego elementu maszynowego.

Część I

Wykład	<p>Znajomość podstaw rysunku technicznego należy do podstawowych kompetencji inżynierskich. W toku realizacji przedmiotu zostanie przekazana wiedza z zakresu podstaw grafiki inżynierskiej. W trakcie zajęć student pozna środowisko pracy CAD w praktycznych aspektach kreślenia schematów elektrycznych lub wybranych elementów maszynowych. Zapozna się z ogólnymi zasadami wykonywania rysunków technicznych, tj.: normalizacja, sposoby opisywania rysunków, linie rysunkowe, rzutowanie i przekroje rysunkowe, wymiarowanie elementów na rysunkach technicznych. Wykład Podstawy odwzorowywania obiektów rzeczywistych: rzutowanie równoległe, prostokątne, rzut perspektywiczny, aksonometria. Obraz obiektów w rzucie prostokątnym: punkt, prosta płaszczyzna, figury płaskie i obiekty przestrzenne. Prostopadłość i równoległość w rzucie prostokątnym. Elementy wspólne (przekroje i przenikania). Przekształcenia geometryczne obiektów; transformacja, kądy i obroty. Widoczność w rzucie prostokątnym. Laboratorium Głównym celem laboratorium, będzie zapoznanie uczestników kursu z podstawowymi narzędziami nowoczesnej grafiki inżynierskiej., w tym przede wszystkim z programem Autocad. W trakcie przedmiotu omówione będzie środowisko pracy CAD. Scharakteryzowane będzie sposób konfiguracji programu, sposób wykonywania poszczególnych poleceń. Następnie omówiony będzie sposób rysowania prostych figur i obiektów. W kolejnym etapie zostanie przedstawiony sposób modyfikowania obiektów (przesuwanie, kopiowanie, wydłużanie, odcinanie, zaokrąglanie fazowanie, odsuwanie, rozciąganie, obracanie, odbicie), kreskowanie, szyk, skok, praca z warstwami, wymiarowanie, praca z blokami. Końcowym etapem wprowadzenia do grafiki inżynierskiej, będzie nadawanie jednostek i możliwości wydruku. Na podstawie zdobytej wiedzy uczestnicy kursu, będą musieli wykonać dwa rysunki techniczne: - Rysunek nr 1 – Wybrany schemat elektryczny; - Rysunek nr 2 – Rysunek techniczny wybranego elementu maszynowego.</p>
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W03
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę ogólną z zakresu grafiki inżynierskiej, zna zasady wykonywania rysunku technicznego i narzędzia komputerowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U03
Opis	Absolwent potrafi przygotować i przedstawić dobrze udokumentowane opracowanie oraz brać udział w dyskusji na jego temat.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U03
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	EE1_K01

Część I

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
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1108
Nazwa przedmiotu	Laboratorium elektrotechniki i pomiarów
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	3

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

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przedstawienie zagadnień, którymi zajmują się poszczególne kierunki związane z Elektrotechniką w tym: Elektroenergetyka, Technika Wysokich Napięć, Elektronika Przemysłowa, Metrologia Elektryczna w taki sposób, aby przedstawić studentom specyfikę prac, zawodów, stanowisk pracy i karier, które wiążą się z wyborem poszczególnych kierunków związanych z Elektrotechniką. Przedmiot ma za zadanie zachęcić studentów do pogłębienia swoich zainteresowań w poszczególnych z przedstawionych kierunków, tak aby w dalszym ciągu studiów dokonywali oni świadomie wyborów ścieżki studiów zgodnie ze swoimi zainteresowaniami i zdolnościami, co powinno im pozwolić na lepsze wykorzystanie swoich zdolności, szybszy rozwój i osiągnięcie lepszych rezultatów nauki. Zakres przedmiotu obejmuje pokazanie kluczowych zagadnień związanych z Elektrotechniką wraz z przykładowymi zajęciami pozwalającymi na praktyczne pokazanie specyfiki określonych prac (np. projektowych, budowlanych, elektroinstalatorskich, pomiarowych, konstrukcyjnych).
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	45.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. 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. 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. 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). W ramach grupy związanej z Metrologia Elektryczna zostaną przedstawione takie zagadnienia jak zasady posługiwania się podstawowymi przyrządami do pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, zwłaszcza multimetrami i oscyloskopami cyfrowymi – w tym zasady podłączania obiektów do układów pomiarowych i wykonywania pomiarów. Opracowywanie i prezentowanie wyników pomiarów. (Opcjonalnie) Wprowadzenie do systemów i aplikacji pomiarowych, w tym systemów wbudowanych. Ze względu na to, że laboratorium powinno mieć na celu praktyczne poznanie zagadnień będących treścią przedmiotu, zakres ćwiczeń laboratoryjnych będzie obejmował następujące zagadnienia związane z Elektroenergetyką: przedstawienie specyfiki prac, zawodów, stanowisk pracy i karier, które wiążą się z wyborem poszczególnych kierunków związanych z Elektrotechniką, w tym m.in.: projektant instalacji elektrycznych, inżynier oraz kierownik budowy w zakresie instalacji elektrycznych i teletechnicznych, pracownik grupy rozruchowej w stacji elektroenergetycznej, przedstawienie przykładowych projektów zawierających rysunki sieci zasilającej nN, omówienie na przykładach działania i konstrukcji napowietrznych i kablowych instalacji nN, demonstracja działania programu służącego do projektowania sieci nN oraz opracowywania tego rodzaju rysunków, przedstawienie działania i konstrukcji domowych sieci nN, rozdzielnic nN oraz podstaw działania urządzeń zabezpieczeniowych stosowanych w sieci nN, przedstawienie działania inteligentnych instalacji elektrycznych oraz urządzeń automatyki elektroenergetycznej wraz z programami służącymi do ich

Część I

	<p>konfigurowania. Ze względu na to, że laboratorium powinno mieć na celu praktyczne poznanie zagadnień będących treścią przedmiotu, zakres ćwiczeń laboratoryjnych będzie obejmował następujące zagadnienia związane z Technką Wysokich Napięć i Kompatybilnością Elektromagnetyczną: przedstawienie specyfiki prac, zawodów, stanowisk pracy i karier, które wiążą się z wyborem poszczególnych kierunków związanych z Technką Wysokich Napięć, w tym m.in. projektowanie ochrony przepięciowej urządzeń, konstruktor urządzeń wysokonapięciowych, projektant instalacji odgromowych, przedstawione przykładowych metod diagnostyki kabli oraz urządzeń, przedstawienie metod pomiarowych instalacji elektrycznych, przedstawienie przykładowych badań odporności urządzeń na zaburzenia elektromagnetyczne, Ze względu na to, że laboratorium powinno mieć na celu praktyczne poznanie zagadnień będących treścią przedmiotu, zakres ćwiczeń laboratoryjnych będzie obejmował następujące zagadnienia związane z Elektroniką Przemysłową przedstawienie specyfiki prac, zawodów, stanowisk pracy i karier, które wiążą się z wyborem poszczególnych kierunków związanych z Elektroniką Przemysłową, w tym m.in.: projektant i konstruktor urządzeń energoelektronicznych, przedstawienie działania elementów półprzewodnikowych, przedstawienie działania urządzeń energoelektronicznych współpracujących z magazynami energii oraz odnawialnymi źródłami energii, prezentacja sterowania wirtualnym procesem, prezentacja sterowania regulowanym napędem, realizacja prostych funkcji sterownika PLC. Ze względu na to, że laboratorium powinno mieć na celu praktyczne poznanie zagadnień będących treścią przedmiotu, zakres ćwiczeń laboratoryjnych będzie obejmował następujące zagadnienia związane z Metrologią Elektryczną: Przedstawienie specyfiki prac, zawodów, stanowisk pracy i karier, które wiążą się z wyborem poszczególnych kierunków związanych z Metrologią elektryczną, w tym m.in.: projektowanie, testowanie i wdrażanie systemów kontrolno-pomiarowych w różnych obszarach życia. Wykorzystanie multimetrów i oscyloskopów do pomiaru podstawowych parametrów sygnałów stałych i zmiennych. Pomiaru wybranych wielkości i parametrów elementów liniowych i nieliniowych prostych obwodów elektrycznych przy prądzie stałym i przemiennym. Uwaga: Ćwiczenia skupiają się na łączeniu obwodów z uwzględnieniem źródeł sygnałów i obciążeń, doborze nastaw, wyborze funkcji przyrządów i weryfikacji uzyskanych wyników. Harmonogram ćwiczeń laboratoryjnych podany jest w szczegółowych opisach przedmiotu. Opcjonalnie) Ćwiczenia demonstracyjne dotyczące nieco bardziej zaawansowanych narzędzi i systemów pomiarowych w wybranych laboratoriach Zakładu Systemów Informacyjno-Pomiarowych.</p>
--	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W03
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia związane z dyscypliną naukową automatyka, elektronika, elektrotechnika oraz technologie kosmiczne, w zakresie elektrotechniki, a także zna trendy rozwojowe w tym zakresie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03

Część I	
Metody weryfikacji	Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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_W11
Metody weryfikacji	Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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 oraz technologicie kosmiczne, w zakresie: elektrotechniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U02
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć
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
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć

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
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć

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**

Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawową wiedzą z zakresu algebry, geometrii analitycznej i rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	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
---------------------	----

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
Umiejętności	
Kod efektu	E1_U05
Opis	ma umiejętności samokształcenia się w zakresie matematyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U05

Część I

Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny
--------------------	--

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć

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	-
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**

Cel przedmiotu	Poznanie różnych materiałów stosowanych w elektrotechnice, ich cech charakterystycznych, parametrów i zastosowań. Poznanie podstaw procesów produkcji i kształtowania materiałów elektrotechnicznych. W ramach laboratorium studenci poznają praktycznie własności materiałów oraz wybrane metody pomiaru tych własności.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Wykład	Podstawy fizyczne i chemiczne uzyskiwania różnych materiałów elektrotechnicznych. Rozdaje, cechy, parametry i procesy produkcyjne materiałów przewodzących, izolacyjnych oraz magnetycznych z uwzględnieniem półprzewodników. Wybrane metody rozpoznawania i pomiaru rezystywności, konduktywności, wytrzymałości elektrycznej oraz cech mechanicznych w/w grup materiałów. Omówienie zjawiska oddziaływania pola magnetycznego z materiałami i wynikających z tego zjawisk takich jak pętla histerezy i temperatura Curie. Wybrane wiadomości o zjawiskach i materiałach nadprzewodzących.
--------	---

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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_W05

Część I

Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie zjawisk występujących w obwodach prądu elektrycznego i w polu elektromagnetycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W05
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny

Umiejętności

Kod efektu	EE1_U04
Opis	Absolwent potrafi planować własne uczenie się i ma umiejętności samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U04
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny

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	-
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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami informatyki niezbędnymi do wykorzystania systemów komputerowych oraz teoretycznych podstaw informatyki, oraz wykształcenie umiejętności wykorzystania technik informatycznych do rozwiązywania współczesnych problemów inżynierskich w tym uczelnianych zasobów informatycznych w praktyce.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

1. Wprowadzenie. Wydziałowe zasoby komputerowe (2 godziny) 2. Operowanie danymi – program PowerPoint (4 godziny) Wprowadzenie do PowerPoint: główne funkcje i możliwości programu; interfejs użytkownika; rola wstążki, panelu zadań i obszaru roboczego. Tworzenie nowej prezentacji: proces tworzenia nowej prezentacji; dostępne szablony i motywy. Dodawanie treści i formatowanie slajdów: rodzaje slajdów, takie jak slajdy tytułowe, tekstowe, z obrazami; proces dodawania tekstu, obrazów i innych elementów na slajdach; narzędzia formatowania tekstu, kształtów i obrazów. Używanie animacji i przejść: animacje na slajdach; różne typy animacji i dostępnych efektów; używanie przejść między slajdami dla płynnego przechodzenia prezentacji. Organizacja slajdów: sposoby zarządzania kolejnością slajdów; narzędzia do tworzenia sekcji, grupowania slajdów i organizacji prezentacji. Przygotowanie do prezentacji: narzędzia do sprawdzania pisowni i gramatyki; dodawanie notatek i komentarzy; opcje drukowania i eksportowania prezentacji. Prezentowanie prezentacji: opcje prezentacji, takie jak tryb pełnoekranowy i prezentera; funkcje nawigacyjne podczas prezentacji. Samodzielna prezentacja studenta. 3. Operowanie danymi – program Excel (6 godzin) Wprowadzenie do Excela: Excel jako narzędzia do analizy danych i tworzenia arkuszy kalkulacyjnych; główne funkcje i możliwości programu. Interfejs użytkownika: elementów interfejsu użytkownika; rola wstążki, arkuszy, komórek i formuł. Tworzenie i formatowanie arkuszy: proces tworzenia nowego arkusza kalkulacyjnego; narzędzia do formatowania komórek, kolorów i czcionek. Praca z danymi: sposoby wprowadzania danych do komórek; techniki kopiowania, wklejania i przenoszenia danych; przedstawienie funkcji sortowania i filtrowania danych. Obliczenia i funkcje: podstawowe operacji matematyczne w Excelu; funkcje wbudowane, takich jak SUMA, ŚREDNIA, MAX, MIN; sposoby tworzenia własnych funkcji. Formatowanie warunkowe: formatowanie warunkowe do wyróżniania danych na podstawie określonych kryteriów; różne opcje formatowania warunkowego. Tabele przestawne: tworzenie tabel przestawnych do analizy i podsumowywania danych; dodawanie pola do tabel przestawnych i generowania raportów. Wykresy: różne typy wykresów dostępnych w Excelu, takie jak wykresy kolumnowe, wykresy kołowe, wykresy liniowe; tworzenie i dostosowywanie wykresów. Formuły i funkcje zaawansowane: zaawansowane funkcje, takie jak IF, VLOOKUP, SUMIFS; użycie formuł do tworzenia bardziej skomplikowanych obliczeń. Analiza danych: narzędzia analizy danych, takie jak analiza scenariuszy, walidacja danych, solver. Automatyzacja zadań: narzędzia automatyzacji, takie jak makra i formant VBA. 4. Operowanie danymi – program Matlab (6 godzin) Wprowadzenie do Matlab: Matlab jako narzędzie do analizy danych, obliczeń naukowych i programowania; główne funkcje i możliwości programu; składnia i sposoby wykonywania podstawowych operacji matematycznych; operacje arytmetycznych, macierzowe i logiczne. Praca ze zmiennymi i wektorami: tworzenie zmiennych i wektorów w Matlab; podstawowe operacje na wektorach, takie jak indeksowanie, dodawanie, odejmowanie, mnożenie. Tworzenie i manipulacja macierzami: sposoby tworzenia macierzy i ich podstawowych operacji, takich jak transpozycja, dodawanie, mnożenie; indeksowania macierzy i dostęp do poszczególnych

elementów. Struktury kontrolne: struktury kontrolne, takie jak instrukcje warunkowe if-else i pętle for, while; wykorzystanie tych struktur do sterowania przepływem programu. Funkcje i skrypty: tworzenie i wywoływanie funkcji oraz pisanie skryptów. Analiza danych: narzędzia i funkcje do analizy danych; importować i przetwarzanie danych oraz podstawowe operacje statystyczne. Wizualizacja danych: narzędzia i funkcja do wizualizacji danych; typy wykresów i sposobów ich tworzenia. Aplikacje inżynierskie: zastosowanie w dziedzinie elektrotechniki; przykłady związane z analizą sygnałów, obliczeniami matematycznymi i modelowaniem.

5. Sieć i Internet – HTML (4 godziny): Wprowadzenie do HTML: zastosowanie języka HTML do tworzenia stron internetowych; struktury dokumentu HTML i znaczników. Formatowanie tekstu: znaczniki formatowania tekstu, takich jak pogrubienie, kursywa, podkreślenie; znacznik linku i sposoby tworzenia hiperłączy; Wstawianie obrazów: znacznik img i sposoby wstawiania obrazów do strony HTML; atrybutów znacznika img, takie jak src, alt i width. Tworzenie list: znaczniki list nieuporządkowanej (ul) i uporządkowanej (ol); znaczniki elementu listy (li) i sposoby tworzenia punktów listy. Tabele w HTML: znacznik tabeli (table) i sposoby tworzenia tabel w HTML; znaczniki wiersza (tr), komórki (td) i nagłówka (th). Formularze: znacznik formularza (form) i sposobu tworzenia formularzy w HTML; typy pól formularza, takich jak pole tekstowe, pole wyboru, przycisk. Publikowanie strony: publikowanie strony HTML na serwerze wydziałowym. Strona internetowa samodzielnie przygotowana przez studenta.

6. Wprowadzenie do systemów operacyjnych - system operacyjny UNIX: System pomocy Wybrane elementy pracy w sesji Pliki i katalogi Podstawowe operacje na katalogach i plikach Standardowe strumienie, przekierowania i potoki Metaznaki Wyszukiwanie plików i tekstów Aliasy Sterowanie procesami Edytor vi FTP

7. Zajęcia dodatkowe (2 godziny)

Wykład	<p>Przechowywanie danych (2 godziny): 1. Bity i ich przechowywanie: podstawowe jednostki informacji, takie jak bit i bajt; przechowywanie danych w postaci bitów, w tym reprezentacji liczb, znaków i innych informacji.</p> <p>Reprezentacja danych w systemach komputerowych: przedstawienie różnych systemów liczbowych używanych w systemach komputerowych, takich jak system dziesiętny, binarny, ósemkowy i szesnastkowy; omówienie konwersji między systemami liczbowymi i zastosowania poszczególnych systemów w praktyce; reprezentacja liczb całkowitych i zmiennoprzecinkowych.</p> <p>Kompresja danych: definicja kompresji danych i jej znaczenie w przechowywaniu i transmisji danych; przedstawienie różnych technik kompresji danych, takich jak kompresja bezstratna i kompresja stratna; omówienie przykładów algorytmów kompresji danych, takich jak Huffman, LZW, DEFLATE.</p> <p>Błędy komunikacji: Omówienie problemów związanych z błędami w transmisji danych, takich jak błędy bitowe, szумы i zakłócenia; przedstawienie metod wykrywania i korekcji błędów, takich jak sumy kontrolne, kody nadmiarowe i korekcja błędów cyklicznych (CRC).</p> <p>2. Operowanie danymi (6 godzin): Podstawowe pojęcia, takie jak operacje na danych, architektura von Neumanna i maszyna Turinga.</p> <p>Architektura komputera: przedstawienie podstawowych komponentów i struktur architektury komputera, takich jak procesor, pamięć, urządzenia wejścia/wyjścia oraz ich w operowaniu danymi i wykonaniu programu.</p> <p>Język maszynowy: język maszynowy jako najniższy poziom reprezentacji programu; podstawowe instrukcje, składnia i reprezentacji danych w języku maszynowym; rola assemblera w tłumaczeniu języka maszynowego na język zrozumiały dla programisty.</p> <p>Wykonywanie programu: proces wykonywania programu w komputerze, od wczytania instrukcji do zapisu wyników; kolejność wykonania instrukcji, mechanizm sterowania przepływem, pamięć podręczna (cache) i zależność danych.</p> <p>Algorytmy: pojęcie algorytmu i jego znaczenia w operowaniu danymi; podstawowe algorytmy sortowania, wyszukiwania i innych operacji na danych; złożoność obliczeniowa i wydajność algorytmów.</p> <p>Operowanie danymi w praktyce: analiza danych, przetwarzanie obrazów, uczenie maszynowe; narzędzia (MATLAB) i języki programowania wykorzystywanych w operowaniu danymi.</p> <p>3. Budowa sprzętu komputerowego (6 godzin): Płyta główna: rola płyty głównej w komputerze PC; podstawowe komponenty płyty głównej, takich jak chipset, gniazda rozszerzeń, porty i złącza; rola BIOS w uruchamianiu komputera.</p> <p>Procesor: rola procesora (CPU) w komputerze PC; podstawowe pojęcia związane z procesorem (rdzenie, taktowanie, cache); różne rodzaje procesorów.</p> <p>Pamięci główne i pamięci masowe: rola pamięci głównej i pamięci masowych (np. dyski twarde, SSD) w komputerze; różne typy pamięci i ich parametry, takie jak pojemność, szybkość odczytu i zapisu; przedstawienie sposobów organizacji danych w pamięciach głównych i masowych.</p> <p>Karty graficzne: rola karty graficznej w komputerze PC; podstawowe pojęcia związane z kartami graficznymi, takich jak układ GPU, pamięć graficzna, wyjścia wideo; różne zastosowania kart graficznych.</p> <p>Urządzenia wejścia i wyjścia: różne rodzaje urządzeń wejścia, takich jak klawiatury, myszy, kontrolery gier oraz wyjścia, takich jak monitory, drukarki, głośniki; rola sterowników urządzeń i interfejsów komunikacyjnych.</p>
--------	---

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	E1_W01
Opis	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_W01
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
Umiejętności	
Kod efektu	E1_U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł w wersji drukowanej i elektronicznej w tym w Internecie, także w języku angielskim w zakresie 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
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	E1_U02
Opis	Potrafi planować własne uczenie się, ma umiejętności samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U02
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	E1_U03
Opis	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_U03
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	E1_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
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć

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	-
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**

Cel przedmiotu	Motywy uruchamiania nowych innowacyjnych przedsięwzięć biznesowych. Od pomysłu do wstępnej koncepcji biznesu i biznesplanu, fazy realizacji przedsięwzięcia biznesowego. Wybór formy prawnej dla nowego przedsięwzięcia. Księgowość, planowanie podatkowe. Źródła finansowania, fundusze UE jako źródło finansowania przedsięwzięć biznesowych. Istota biznesowa franczyzy, outsourcingu i ich specyfika. Rozwój start-upów. Marketing w firmie, nawiązanie podstawowych kontaktów biznesowych, promocja nowego biznesu. Treść części projektowej (warsztatowej) zajęć. Zajęcia projektowe (warsztaty) - praca studentów w grupach 2-3-osobowych: Kreatywność jako metoda na efektywny biznes. Opracowanie biznesplanu innowacyjnego przedsiębiorstwa. Praca nad przygotowaniem formy prezentacji wyników. Prezentacja wyników pomysłu biznesowego.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Projekt	Treść części projektowej (warsztatowej) zajęć. Zajęcia projektowe (warsztaty) - praca studentów w grupach 2-3-osobowych: Kreatywność jako metoda na efektywny biznes. Opracowanie biznesplanu innowacyjnego przedsiębiorstwa. Praca nad przygotowaniem formy prezentacji wyników. Prezentacja wyników pomysłu biznesowego.
---------	--

Część I

Wykład	Motywy uruchamiania nowych innowacyjnych przedsięwzięć biznesowych. Od pomysłu do wstępnej koncepcji biznesu i biznesplanu, fazy realizacji przedsięwzięcia biznesowego. Wybór formy prawnej dla nowego przedsięwzięcia. Księgowość, planowanie podatkowe. Źródła finansowania, fundusze UE jako źródło finansowania przedsięwzięć biznesowych. Istota biznesowa franczyzy, outsourcingu i ich specyfika. Rozwój start-upów. Marketing w firmie, nawiązanie podstawowych kontaktów biznesowych, promocja nowego biznesu.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	E1_W12c
Opis	Zna i rozumie ma zasady funkcjonowania gospodarki rynkowej w tym innowacyjności i konkurencyjności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11, EE1_W12, EE1_W13
Metody weryfikacji	Wykład: esej:Studenci piszą esej na zadany temat Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	E1_W14
Opis	Zna i rozumie tworzenie podmiotów gospodarczych w różnej strukturze prawnej odpowiedniej dla realizacji swoich pomysłów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11, EE1_W12, EE1_W13
Metody weryfikacji	Wykład: esej:Studenci piszą esej na zadany temat Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_W11
Opis	Zna i rozumie możliwość tworzenia innowacyjnych projektów inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W12, EE1_W13
Metody weryfikacji	Wykład: esej:Studenci piszą esej na zadany temat Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_W13
Opis	Zna i rozumie: a) prawo autorskie b) ochrony własności intelektualnej w tym przemysłowej c) prawo patentowe d) zasad i sposobów korzystania z zasobów informacji patentowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11, EE1_W12, EE1_W13
Metody weryfikacji	Wykład: esej:Studenci piszą esej na zadany temat Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	R1_W12
Opis	Wie jakie są metody opisu patentu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11, EE1_W12, EE1_W13
Metody weryfikacji	Wykład: esej:Studenci piszą esej na zadany temat Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
Umiejętności	
Kod efektu	E1_U12
Opis	Umie dokonać rzetelnej oceny pomysłu biznesowego oraz wykonać wstępny biznesplan,
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U12

Część I

Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: prezentacja: Studenci w zespołach przygotowują prezentacje na temat własnego biznesu Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	W1A_U12
Opis	Umie uruchomić działalność gospodarczą z własnym produktem i potrafi dokonać jego oceny biznesowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U12
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: prezentacja: Studenci w zespołach przygotowują prezentacje na temat własnego biznesu Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	E1_K03
Opis	Potrafi kierować zespołem, opracowywać wyniki pracy zespołu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03, EE1_K06
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: prezentacja: Studenci w zespołach przygotowują prezentacje na temat własnego biznesu Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	E1_K06
Opis	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03, EE1_K06
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: prezentacja: Studenci w zespołach przygotowują prezentacje na temat własnego biznesu Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Podstawowym celem zajęć jest przedstawienie wiedzy dotyczącej podstawowych pojęć z zakresu organizacji i zarządzania. Zajęcia mają na celu rozwijanie umiejętności identyfikowania i analizowania problemów występujących w zakresie zarządzania przedsiębiorstwem. Podczas zajęć prezentowane są zagadnienia teoretyczne oraz liczne przykłady praktyczne w celu nabycia przez studentów umiejętności zarządczych z zakresu rozwiązywania problemów w miejscu pracy. Sposób prowadzenia zajęć umożliwia aktywne uczestnictwo studentów w formie dyskusji z prowadzącym oraz zespołowe omawianie problemów z zakresu zarządzania w przedsiębiorstwach.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	E2_W12
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą: zarządzania, zarządzania jakością, zasad funkcjonowania gospodarki rynkowej

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W12
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	E1_K03
Opis	ma świadomość interakcji w grupie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03, EE1_K04
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć

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**

Cel przedmiotu	Zajęcia są prowadzone we współpracy z Biblioteką Główną Politechniki Warszawskiej w formie zajęć audytoryjnych oraz warsztatów. Program zajęć ma na celu zapoznanie studentów ze źródłami informacji naukowej, w tym z elektronicznymi zasobami BG PW oraz z naukowymi zasobami informacyjnymi dostępnymi w Internecie. W szczególności celami przedmiotu są: - pokazanie, jak budować strategię wyszukiwania literatury w bazach danych; - przedstawienie zasad: jak zrobić selekcję i właściwą ocenę rezultatów wyszukiwania i zastosowanie ich w pracy naukowej; - pomoc w zarządzaniu informacją naukową pobraną z różnych źródeł; - zapoznanie z regulacjami dotyczącymi własności intelektualnej i przemysłowej ze szczególnym uwzględnieniem prawa patentowego; - zapoznanie z bazami patentowymi i literaturą patentową; - pokazanie jak należy prowadzić badanie stanu technik; - przedstawienie zasad tworzenia przypisów oraz cytatów i bibliografii załącznikowej
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	K1_W10
Opis	Ma wiedzę przydatną do korzystania z zasobów informacji naukowej i patentowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W12
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć

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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z aktualnym stanem prawnym w zakresie prawa własności intelektualnej w Polsce oraz Unii Europejskiej.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	E1_W12
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą: zarządzania, zarządzania jakością
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11, EE1_W12, EE1_W13
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć

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**

Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawową wiedzą z zakresu równań różniczkowych zwyczajnych, rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych, funkcji zespolonych i metod probabilistycznych. Ukształtowanie umiejętności rozwiązywania zadań rachunkowych oraz problemów technicznych związanych z omawianymi zagadnieniami.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	E1_W01c
Opis	Zna podstawowe definicje i twierdzenia dotyczące metod probabilistycznych

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny

Umiejętności

Kod efektu	E1_U05
Opis	Ma umiejętności samokształcenia się w zakresie matematyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U05
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-MSP-2DE1207
Nazwa przedmiotu	Metody sztucznej inteligencji
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	2

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

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zdobycie podstawowej wiedzy z zakresu metod sztucznej inteligencji, umiejętności praktycznego zastosowania tych metod w zagadnieniach inżynierskich, a w szczególności w elektrotechnice oraz nabycie kompetencji społecznych w zakresie współpracy w rozwiązywaniu problemów z zastosowaniem sztucznej inteligencji.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
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

Część I

Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
--------------------	-------------------------------------

Kompetencje społeczne

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

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
---	------------------

Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć
--------------------	--

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
---	------------------

Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć
--------------------	--

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	-
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**

Cel przedmiotu	Wykład przedstawia podstawy statyki i wytrzymałości materiałów niezbędne do prowadzenia obliczeń i projektowania konstrukcji elektromechanicznych oraz elementy kinematyki stosowane w analizie ruchomych części mechanizmów. Stąd celem przedmiotu jest przygotowanie Studenta do konstruowania linii elektroenergetycznych, aparatów elektrycznych, maszyn elektrycznych, urządzeń rozdzielczych. Ćwiczenia służą nabyciu umiejętności rozwiązywania typowych zadań i problemów z powyższego zakresu.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Ćwiczenia służą nabyciu umiejętności rozwiązywania typowych zadań i problemów z powyższego zakresu.
-----------	---

Część I

Wykład	Wykład przedstawia podstawowe pojęcia i określenia mechaniki technicznej, omawia zasady statyki, kinematyki i przypomina podstawowe wiadomości z rachunku wektorowego. W zakresie statyki prezentuje zagadnienia redukcji układów sił i formułuje warunki równowagi ciał sztywnych z uwzględnieniem również sił tarcia. Omawia zagadnienie środka ciężkości i momentów bezwładności ciał sztywnych jako szczególnego przypadku układu sił równoległych oraz sposoby ich wyznaczania metodami analitycznymi. W zakresie wytrzymałości materiałów przedstawia podstawowe pojęcia i określenia dotyczące odkształcalności elementów konstrukcji mechanicznych. Nawiązuje do doświadczalnych podstaw wytrzymałości materiałów i na tym tle formułuje prawo Hooke'a. Omawia przypadki obciążenia w postaci rozciągania i ściskania dla jedno- i dwuwymiarowego stanu naprężenia, poddaje analizie zginanie pręta w celu wyznaczenia sił tnących i momentów gnących oraz skręcanie wałów okrągłych i nieokrągłych. W obszarze kinematyki sięga do podstawowych pojęć fizycznych, jak droga, prędkość i przyspieszenie, klasyfikuje rodzaje ruchów ciała sztywnego i koncentruje uwagę na ruchu płaskim.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W04
Opis	Student wie, jakie prawa i zasady mechaniki newtonowskiej mają zastosowanie w statyce i kinematyce. Student ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości i parametrów materiałów stosowanych w elektrotechnice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W04
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U11
Opis	Student wie jak konstruować urządzenia rozdzielcze wszystkich poziomów napięć, jakie są zasady budowania konstrukcji elektromechanicznych. W tym maszyn elektrycznych, linii przesyłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U11
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy oraz wykształcenie umiejętności związanych z programowaniem komputerowym poprzez zapoznanie studentów z podstawowymi koncepcjami i technikami programowania oraz rozwinięcie ich umiejętności w tworzeniu programów w językach ANSI C i C#. Ma to pozwolić studentom na rozwiązywanie prostych problemów inżynierskich za pomocą samodzielnie stworzonego oprogramowania.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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	E1_W01
Opis	ma podstawową wiedzę na temat programowania strukturalnego oraz programowania obiektowego i obiektowego paradygmatu wytwarzania oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Umiejętności	
Kod efektu	E1_U01
Opis	Potrafi zaplanować, wykonać, udokumentować, uruchomić oraz przetestować proste programy w języku C oraz wybranym języku obiektowym (np. C#, Java)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U03

Część I

Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	E1_U02
Opis	Potrafi planować własne uczenie się, ma umiejętności samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U03
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	E1_U03
Opis	potrafi posługiwać się środowiskiem inżynierskim do dokumentacji, uruchomienia i testowania oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U03
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	E1_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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć

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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu "Teoria Obwodów" jest zbudowanie solidnej podstawy teoretycznej w dziedzinie analizy obwodów elektrycznych. Wprowadzenie do podstawowych koncepcji obwodów prądu stałego i sinusoidalnego, a także elementów takich jak rezystory, kondensatory i cewki. Zapoznanie studentów z różnymi metodami analizy obwodów, w tym metody superpozycji, metody Thevenina i Norton'a, a także metody oczkowej i węzłowej. Wyjaśnienie zasady działania i analizy obwodów jedno i trójfazowych oraz wprowadzenie do obliczeń związanych z tymi rodzajami obwodów. Nauczenie studentów interpretacji i analizy wyników obliczeń, umożliwiając im zrozumienie, jak parametry obwodu wpływają na jego działanie. Podkreślenie zastosowań praktycznych teorii obwodów, z konkretnymi przykładami z życia codziennego i przemysłu, aby studenci mogli dostrzec, jak ta teoria wpływa na rozwój technologiczny. Rozwijanie umiejętności rozwiązywania problemów i krytycznego myślenia, poprzez praktyczne zadania ćwiczeniowe i projekty, które zachęcają do eksploracji i zastosowania teorii obwodów w różnych kontekstach.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	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).
Ćwiczenia	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 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).

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

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W05
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny
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_K02, EE1_K03
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Nauka i doskonalenie umiejętności oraz przekazanie wiadomości z zakresu techniki dyscyplin sportowych, a także zamiłowania do aktywnego spędzania czasu wolnego, dbałości o sprawność i kondycję fizyczną.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	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

Część I

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Ma umiejętność planowania rozwoju swoich kompetencji zawodowych i osobistych oraz uczenia się przez całe życie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć

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
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć

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	-
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**

Cel przedmiotu

Cel przedmiotu: Przybliżenie wiedzy z zakresu pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych z wykorzystaniem urządzeń analogowych i cyfrowych. Poznanie zasad kondycjonowania sygnałów dla wybranych metod pomiaru wielkości elektrycznych oraz nieelektrycznych. Studenci zdobywają wiedzę związaną z istotą danej metody pomiarowej, zakresem jej stosowalności, doбором elementów i parametrów dedykowanego systemu i/lub funkcji przyrządów, a także analizy wyników ukierunkowanej na wyznaczenie wartości docelowych i ocenę błędów pomiarowych i niepewności.

Treści programowe:

CZESC I) - PODSTAWY POMIARÓW ELEKTRYCZNYCH
Istota pomiaru. Podstawowe pojęcia związane z pomiarami – wzorce, jednostki, skale, błędy, niepewność. Ocena błędu i niepewności pomiaru, w tym błędu instrumentalnego. Zasady raportowania wyników, ocena wiarygodności i użyteczności wyników. Klasyfikacja metod pomiarowych. Typowe elementy toru pomiarowego. Zasady podłączania urządzeń do systemów pomiarowych i wykonywania pomiarów. Ocena metrologiczna wyników uzyskanych z pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych.

CZESC II) - PRZETWARZANIE ANALOGOWE SYGNAŁÓW, UKŁADY I METODY POMIARÓW WIELKOŚCI ELEKTRYCZNYCH
Kondycjonowanie sygnałów pomiarowych. Analogowe przetworniki pomiarowe skali, wielkości fizycznych, charakteru sygnału (np. AC/DC). Wzmacniacze pomiarowe. Poprawa jakości sygnałów analogowych. Filtracja analogowa. Metody pomiaru rezystancji przy prądzie stałym (DC). Metody pomiaru parametrów impedancji przy prądzie przemiennym (AC). Pomiary wybranych parametrów układów elektronicznych. Pomiary mocy elektrycznej w układach jednofazowych i trójfazowych. Liczniki energii elektrycznej. Pomiary podstawowych parametrów magnetycznych w polu przemiennym.

CZESC III) PRZYRZĄDY POMIAROWE, UKŁADY CYFROWE W TECHNICIE POMIAROWEJ
Jednofunkcyjne przyrządy pomiarowe. Przetworniki pomiarowe analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe (A/C i C/A). Ogólna budowa, parametry i funkcje multimetrów cyfrowych. Ogólna budowa, parametry i funkcje oscyloskopów cyfrowych. Wprowadzenie do analizy widmowej sygnałów. Podstawy cyfrowego przetwarzania sygnałów (DSP). Podstawy komputerowych systemów pomiarowych, systemów transmisji danych, wykorzystania mikrokomputerów w technice pomiarowej. Wirtualne przyrządy pomiarowe.

CZĘŚĆ IV) ELEKTRYCZNE METODY POMIARÓW WYBRANYCH WIELKOŚCI NIEELEKTRYCZNYCH
Metody pomiaru parametrów ruchu: metody rezystancyjne, impedancyjne, elektrodynamiczne, sejsmiczne, optyczne, piezo i piroelektryczne, tryboelektryczne. Pomiary masy, sił momentu obrotowego i mocy mechanicznej: ogniwa obciążnikowe, metody tensometryczne, pneumatyczne, hydrauliczne, piezoelektryczne i rezystancyjne. Pomiary ciśnień, metody membranowe, impedancyjne, optoelektryczne, mikro mechaniczne, pomiary bardzo dużych i bardzo małych ciśnień. Pomiary temperatury: metody parametryczne i generacyjne, pomiary zdalne (Pirometria). Pomiary przepływu, metody przelewowe, zwężkowe, komorowe, tarczowe, turbinkowe. Przepływomierze elektromagnetyczne, ultradźwiękowe, coriolisa, termiczne,

Część I

	optyczne. Anemometria laserowa.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Wykład	<p>CZESC I) - PODSTAWY POMIARÓW ELEKTRYCZNYCH Istota pomiaru. Podstawowe pojęcia związane z pomiarami – wzorce, jednostki, skale, błędy, niepewność. Ocena błędu i niepewności pomiaru, w tym błędu instrumentalnego. Zasady raportowania wyników, ocena wiarygodności i użyteczności wyników. Klasyfikacja metod pomiarowych. Typowe elementy toru pomiarowego. Zasady podłączania urządzeń do systemów pomiarowych i wykonywania pomiarów. Ocena metrologiczna wyników uzyskanych z pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych. CZESC II) - PRZETWARZANIE ANALOGOWE SYGNAŁÓW, UKŁADY I METODY POMIARÓW WIELKOŚCI ELEKTRYCZNYCH Kondycjonowanie sygnałów pomiarowych. Analogowe przetworniki pomiarowe skali, wielkości fizycznych, charakteru sygnału (np. AC/DC). Wzmacniacze pomiarowe. Poprawa jakości sygnałów analogowych. Filtracja analogowa. Metody pomiaru rezystancji przy prądzie stałym (DC). Metody pomiaru parametrów impedancji przy prądzie przemiennym (AC). Pomiary wybranych parametrów układów elektrycznych. Pomiary mocy elektrycznej w układach jednofazowych i trójfazowych. Liczniki energii elektrycznej. Pomiary podstawowych parametrów magnetycznych w polu przemiennym. CZESC III) PRZYRZĄDY POMIAROWE, UKŁADY CYFROWE W TECHNICIE POMIAROWEJ Jednofunkcyjne przyrządy pomiarowe. Przetworniki pomiarowe analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe (A/C i C/A). Ogólna budowa, parametry i funkcje multimetrów cyfrowych. Ogólna budowa, parametry i funkcje oscyloskopów cyfrowych. Wprowadzenie do analizy widmowej sygnałów. Podstawy cyfrowego przetwarzania sygnałów (DSP). Podstawy komputerowych systemów pomiarowych, systemów transmisji danych, wykorzystania mikrokomputerów w technice pomiarowej. Wirtualne przyrządy pomiarowe. CZĘŚĆ IV) ELEKTRYCZNE METODY POMIARÓW WYBRANYCH WIELKOŚCI NIEELEKTRYCZNYCH Metody pomiaru parametrów ruchu: metody rezystancyjne, impedancyjne, elektrodynamiczne, sejsmiczne, optyczne, piezo i piroelektryczne, tryboelektryczne. Pomiary masy, sił momentu obrotowego i mocy mechanicznej: ogniwa obciążnikowe, metody tensometryczne, pneumatyczne, hydrauliczne, piezoelektryczne i rezystancyjne. Pomiary ciśnień, metody membranowe, impedancyjne, optoelektryczne, mikro mechaniczne, pomiary bardzo dużych i bardzo małych ciśnień. Pomiary temperatury: metody parametryczne i generacyjne, pomiary zdalne (Pirometria). Pomiary przepływu, metody przelewowe, zwężkowe, komorowe, tarczowe, turbinkowe. Przepływomierze elektromagnetyczne, ultradźwiękowe, coriolisa, termiczne, optyczne. Anemometria laserowa.</p>
--------	---

Część I

Laboratorium	<p>CZESC I) - PODSTAWY POMIARÓW ELEKTRYCZNYCH Istota pomiaru. Podstawowe pojęcia związane z pomiarami – wzorce, jednostki, skale, błędy, niepewność. Ocena błędu i niepewności pomiaru, w tym błędu instrumentalnego. Zasady raportowania wyników, ocena wiarygodności i użyteczności wyników. Klasyfikacja metod pomiarowych. Typowe elementy toru pomiarowego. Zasady podłączania urządzeń do systemów pomiarowych i wykonywania pomiarów. Ocena metrologiczna wyników uzyskanych z pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych. CZESC II) - PRZETWARZANIE ANALOGOWE SYGNAŁÓW, UKŁADY I METODY POMIARÓW WIELKOŚCI ELEKTRYCZNYCH Kondycjonowanie sygnałów pomiarowych. Analogowe przetworniki pomiarowe skali, wielkości fizycznych, charakteru sygnału (np. AC/DC). Wzmacniacze pomiarowe. Poprawa jakości sygnałów analogowych. Filtracja analogowa. Metody pomiaru rezystancji przy prądzie stałym (DC). Metody pomiaru parametrów impedancji przy prądzie przemiennym (AC). Pomiary wybranych parametrów układów elektronicznych. Pomiary mocy elektrycznej w układach jednofazowych i trójfazowych. Liczniki energii elektrycznej. Pomiary podstawowych parametrów magnetycznych w polu przemiennym. CZESC III) PRZYRZĄDY POMIAROWE, UKŁADY CYFROWE W TECHNICIE POMIAROWEJ Jednofunkcyjne przyrządy pomiarowe. Przetworniki pomiarowe analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe (A/C i C/A). Ogólna budowa, parametry i funkcje multimetrów cyfrowych. Ogólna budowa, parametry i funkcje oscyloskopów cyfrowych. Wprowadzenie do analizy widmowej sygnałów. Podstawy cyfrowego przetwarzania sygnałów (DSP). Podstawy komputerowych systemów pomiarowych, systemów transmisji danych, wykorzystania mikrokomputerów w technice pomiarowej. Wirtualne przyrządy pomiarowe. CZĘŚĆ IV) ELEKTRYCZNE METODY POMIARÓW WYBRANYCH WIELKOŚCI NIEELEKTRYCZNYCH Metody pomiaru parametrów ruchu: metody rezystancyjne, impedancyjne, elektrodynamiczne, sejsmiczne, optyczne, piezo i piroelektryczne, tryboelektryczne. Pomiary masy, sił momentu obrotowego i mocy mechanicznej: ogniwa obciążnikowe, metody tensometryczne, pneumatyczne, hydrauliczne, piezoelektryczne i rezystancyjne. Pomiary ciśnień, metody membranowe, impedancyjne, optoelektryczne, mikro mechaniczne, pomiary bardzo dużych i bardzo małych ciśnień. Pomiary temperatury: metody parametryczne i generacyjne, pomiary zdalne (Pirometria). Pomiary przepływu, metody przelewowe, zwężkowe, komorowe, tarczowe, turbinkowe. Przepływomierze elektromagnetyczne, ultradźwiękowe, coriolisa, termiczne, optyczne. Anemometria laserowa.</p>
--------------	---

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

Część I

Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
--------------------	--

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. ciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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	-
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**

Cel przedmiotu	Motywy uruchamiania nowych innowacyjnych przedsięwzięć biznesowych. Od pomysłu do wstępnej koncepcji biznesu i biznesplanu, fazy realizacji przedsięwzięcia biznesowego. Wybór formy prawnej dla nowego przedsięwzięcia. Księgowość, planowanie podatkowe. Źródła finansowania, fundusze UE jako źródło finansowania przedsięwzięć biznesowych. Istota biznesowa franczyzy, outsourcingu i ich specyfika. Rozwój start-upów. Marketing w firmie, nawiązanie podstawowych kontaktów biznesowych, promocja nowego biznesu. Treść części projektowej (warsztatowej) zajęć. Zajęcia projektowe (warsztaty) - praca studentów w grupach 2-3-osobowych: Kreatywność jako metoda na efektywny biznes. Opracowanie biznesplanu innowacyjnego przedsiębiorstwa. Praca nad przygotowaniem formy prezentacji wyników. Prezentacja wyników pomysłu biznesowego.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Projekt	Treść części projektowej (warsztatowej) zajęć. Zajęcia projektowe (warsztaty) - praca studentów w grupach 2-3-osobowych: Kreatywność jako metoda na efektywny biznes. Opracowanie biznesplanu innowacyjnego przedsiębiorstwa. Praca nad przygotowaniem formy prezentacji wyników. Prezentacja wyników pomysłu biznesowego.
---------	--

Część I

Wykład	Motywy uruchamiania nowych innowacyjnych przedsięwzięć biznesowych. Od pomysłu do wstępnej koncepcji biznesu i biznesplanu, fazy realizacji przedsięwzięcia biznesowego. Wybór formy prawnej dla nowego przedsięwzięcia. Księgowość, planowanie podatkowe. Źródła finansowania, fundusze UE jako źródło finansowania przedsięwzięć biznesowych. Istota biznesowa franczyzy, outsourcingu i ich specyfika. Rozwój start-upów. Marketing w firmie, nawiązanie podstawowych kontaktów biznesowych, promocja nowego biznesu.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	E1_W12c
Opis	Zna i rozumie ma zasady funkcjonowania gospodarki rynkowej w tym innowacyjności i konkurencyjności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11, EE1_W12, EE1_W13
Metody weryfikacji	Wykład: esej:Studenci piszą esej na zadany temat Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	E1_W14
Opis	Zna i rozumie tworzenie podmiotów gospodarczych w różnej strukturze prawnej odpowiedniej dla realizacji swoich pomysłów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11, EE1_W12, EE1_W13
Metody weryfikacji	Wykład: esej:Studenci piszą esej na zadany temat Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_W11
Opis	Zna i rozumie możliwość tworzenia innowacyjnych projektów inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W12, EE1_W13
Metody weryfikacji	Wykład: esej:Studenci piszą esej na zadany temat Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_W13
Opis	Zna i rozumie: a) prawo autorskie b) ochrony własności intelektualnej w tym przemysłowej c) prawo patentowe d) zasad i sposobów korzystania z zasobów informacji patentowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11, EE1_W12, EE1_W13
Metody weryfikacji	Wykład: esej:Studenci piszą esej na zadany temat Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	R1_W12
Opis	Wie jakie są metody opisu patentu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11, EE1_W12, EE1_W13
Metody weryfikacji	Wykład: esej:Studenci piszą esej na zadany temat Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
Umiejętności	
Kod efektu	E1_U12
Opis	Umie dokonać rzetelnej oceny pomysłu biznesowego oraz wykonać wstępny biznesplan,
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U12

Część I

Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: prezentacja: Studenci w zespołach przygotowują prezentacje na temat własnego biznesu Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	W1A_U12
Opis	Umie uruchomić działalność gospodarczą z własnym produktem i potrafi dokonać jego oceny biznesowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U12
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: prezentacja: Studenci w zespołach przygotowują prezentacje na temat własnego biznesu Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	E1_K03
Opis	Potrafi kierować zespołem, opracowywać wyniki pracy zespołu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03, EE1_K06
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: prezentacja: Studenci w zespołach przygotowują prezentacje na temat własnego biznesu Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	E1_K06
Opis	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03, EE1_K06
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: prezentacja: Studenci w zespołach przygotowują prezentacje na temat własnego biznesu Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Podstawowym celem zajęć jest przedstawienie wiedzy dotyczącej podstawowych pojęć z zakresu organizacji i zarządzania. Zajęcia mają na celu rozwijanie umiejętności identyfikowania i analizowania problemów występujących w zakresie zarządzania przedsiębiorstwem. Podczas zajęć prezentowane są zagadnienia teoretyczne oraz liczne przykłady praktyczne w celu nabycia przez studentów umiejętności zarządczych z zakresu rozwiązywania problemów w miejscu pracy. Sposób prowadzenia zajęć umożliwia aktywne uczestnictwo studentów w formie dyskusji z prowadzącym oraz zespołowe omawianie problemów z zakresu zarządzania w przedsiębiorstwach.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	E2_W12
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą: zarządzania, zarządzania jakością, zasad funkcjonowania gospodarki rynkowej

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W12
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	E1_K03
Opis	ma świadomość interakcji w grupie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03, EE1_K04
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć

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**

Cel przedmiotu	Zajęcia są prowadzone we współpracy z Biblioteką Główną Politechniki Warszawskiej w formie zajęć audytoryjnych oraz warsztatów. Program zajęć ma na celu zapoznanie studentów ze źródłami informacji naukowej, w tym z elektronicznymi zasobami BG PW oraz z naukowymi zasobami informacyjnymi dostępnymi w Internecie. W szczególności celami przedmiotu są: - pokazanie, jak budować strategię wyszukiwania literatury w bazach danych; - przedstawienie zasad: jak zrobić selekcję i właściwą ocenę rezultatów wyszukiwania i zastosowanie ich w pracy naukowej; - pomoc w zarządzaniu informacją naukową pobraną z różnych źródeł; - zapoznanie z regulacjami dotyczącymi własności intelektualnej i przemysłowej ze szczególnym uwzględnieniem prawa patentowego; - zapoznanie z bazami patentowymi i literaturą patentową; - pokazanie jak należy prowadzić badanie stanu technik; - przedstawienie zasad tworzenia przypisów oraz cytatów i bibliografii załącznikowej
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	K1_W10
Opis	Ma wiedzę przydatną do korzystania z zasobów informacji naukowej i patentowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W12
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć
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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z aktualnym stanem prawnym w zakresie prawa własności intelektualnej w Polsce oraz Unii Europejskiej.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Część I

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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	E1_W12
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą: zarządzania, zarządzania jakością
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11, EE1_W12, EE1_W13
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć

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	-
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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami przetwarzania i analizy sygnałów, szczególnie w zakresie metod cyfrowych, oraz wykształcenie umiejętności wykorzystania oprogramowania do badania sygnałów. Zajęcia pozwalają na uzyskanie kompetencji inżynierskich.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

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.
--------	---

Część I

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	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_W09, EE1_W11
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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_W09, EE1_W11
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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_W03, EE1_W05, EE1_W09, EE1_W11
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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_W03, EE1_W05, EE1_W09, EE1_W11

Część I	
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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_U08, EE1_U10
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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_U08, EE1_U10
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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_U08, EE1_U10
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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_U08, EE1_U10
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K02
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1303
Nazwa przedmiotu	Odnawialne źródła energii
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	2

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

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest omówienie podstawowych technologii wytwórczych z obszaru odnawialnych źródeł energii wraz z technologiami poprawiającymi dyspozycyjność tych technologii z obszaru magazynowania energii elektrycznej.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Laboratorium	Badanie efektywność energetycznej systemów fotowoltaicznych w zależności od natężenia oświetlenia. Badanie efektywność energetycznej systemów fotowoltaicznych w zależności od kąta padania promienia światła. Badanie elektrochemicznych zasobników energii na przykładzie baterii kwasowo-ołowiowej i baterii litowo jonowej. Badanie efektywność energetycznej superkondensatorów. Badanie efektywność energetycznej ogniwa paliwowego PEM. Badanie efektywności energetycznej silnika wiatrowego z wykorzystaniem emulatora turbiny wiatrowej
--------------	---

Część I

Wykład	Pojęcie energii i jej jednostki, struktura pozyskiwania energii na ziemi, prawa fizyczne dotyczące przemian energii, postaci i nośniki energii, bilanse energii. Zarys funkcjonowania sektora elektroenergetycznego w ujęciu globalnym i krajowym. Podstawy przemian energetycznych dla niekonwencjonalnych i alternatywnych technologii wytwórczych: energia słoneczna, energia wiatru, energia wód, energia geotermalna i inne. 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	EE1_W07
Opis	Zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych dla technologii odnawialnych źródeł energii i technologii pomocniczych min: elektrowni słonecznych, wodnych, wiatrowych, ogniwo paliwowych, magazynów energii elektrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W07
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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, ogniwo paliwowych, magazynów energii elektrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U9
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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 i technologii pomocniczych min: elektrowni słonecznych, wodnych, wiatrowych, ogniwo paliwowych, magazynów energii elektrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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	-
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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest wykształcenie zrozumienia działania podstawowych liniowych, ciągłych układów dynamicznych, wykształcenie umiejętności tworzenia ich modeli matematycznych, poznanie metod badania podstawowe własności, a także umiejętności projektowania układów regulacji automatycznej.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

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.
Laboratorium	Matlab w sterowaniu. Podstawowe układy dynamiczne. Badanie stabilności układów liniowych. Układy dyskretne: implementacja i analiza. Modelowanie analogowe.

Część I	
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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	-
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**

Cel przedmiotu	Zapoznanie studenta z podstawami: opisu matematycznego, analizy, symulacji komputerowych pola elektromagnetycznego. Przedstawienie znaczenia pojmowania zjawisk elektromagnetycznych w projektowaniu i eksploatacji urządzeń elektrycznych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

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	EE1_W01
Opis	Absolwent ma wiedzę z zakresu matematyki, przydatną do formułowania i rozwiązywania problemów inżynierskich, dotyczącą: a) analizy matematycznej, d) metod numerycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W02, EE1_W04, EE1_W05
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_W02
Opis	Absolwent ma wiedzę z zakresu fizyki klasycznej oraz podstaw fizyki relatywistycznej przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W02, EE1_W04, EE1_W05
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_W04
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości i parametrów materiałów stosowanych w elektrotechnice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W02, EE1_W04, EE1_W05

Część I

Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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_W02, EE1_W04, EE1_W05
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

Umiejętności

Kod efektu	E2_U03
Opis	Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku angielskim albo francuskim lub niemieckim prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu elektrotechniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U03, EE1_U10, EE1_U9
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	E2_U09
Opis	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody symulacyjne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U03, EE1_U10, EE1_U9
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_U01
Opis	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi w tym grafiką inżynierską, właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U03, EE1_U10, EE1_U9
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_U10
Opis	Absolwent potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla kierunku elektrotechnika.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U03, EE1_U10, EE1_U9
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EE1_K03
Opis	Jest przygotowany do współdziałania i pracy w grupie, przyjmowania w niej różnych ról, w tym kierowniczych, działając zawodowo na rzecz społeczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	-
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

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)
--------	---

Część I

Ćwiczenia	<p>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. 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).</p>
Laboratorium	<p>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).</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>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W05
Metody weryfikacji	<p>Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny</p>
Kod efektu	EE1_W05

Część I	
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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

Część I

Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Osiągnięcie poziomu B2 zgodnie z Europejskim Opisem Kształcenia Językowego w zakresie języka ogólnego, z elementami języka specjalistycznego potrzebnego absolwentom uczelni technicznej, zróżnicowanego w zależności od kierunku studiów oraz zaliczenie egzaminu na poziomie B2 według CEFR.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Ma 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_W12
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie, praca na zajęciach, prezentacja.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Osiągnięcie poziomu B2 zgodnie z Europejskim Opisem Kształcenia Językowego w zakresie języka ogólnego, z elementami języka specjalistycznego potrzebnego absolwentom uczelni technicznej, zróżnicowanego w zależności od kierunku studiów oraz zaliczenie egzaminu na poziomie B2 według CEFR.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Ma 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_W12
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie, praca na zajęciach, prezentacja.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Nauka i doskonalenie umiejętności oraz przekazanie wiadomości z zakresu techniki dyscyplin sportowych, a także zamiłowania do aktywnego spędzania czasu wolnego, dbałości o sprawność i kondycję fizyczną.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	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

Część I

Opis	Ma umiejętność planowania rozwoju swoich kompetencji zawodowych i osobistych oraz uczenia się przez całe życie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć

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
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć

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	-
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**

Cel przedmiotu	Motywy uruchamiania nowych innowacyjnych przedsięwzięć biznesowych. Od pomysłu do wstępnej koncepcji biznesu i biznesplanu, fazy realizacji przedsięwzięcia biznesowego. Wybór formy prawnej dla nowego przedsięwzięcia. Księgowość, planowanie podatkowe. Źródła finansowania, fundusze UE jako źródło finansowania przedsięwzięć biznesowych. Istota biznesowa franczyzy, outsourcingu i ich specyfika. Rozwój start-upów. Marketing w firmie, nawiązanie podstawowych kontaktów biznesowych, promocja nowego biznesu. Treść części projektowej (warsztatowej) zajęć. Zajęcia projektowe (warsztaty) - praca studentów w grupach 2-3-osobowych: Kreatywność jako metoda na efektywny biznes. Opracowanie biznesplanu innowacyjnego przedsiębiorstwa. Praca nad przygotowaniem formy prezentacji wyników. Prezentacja wyników pomysłu biznesowego.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Projekt	Treść części projektowej (warsztatowej) zajęć. Zajęcia projektowe (warsztaty) - praca studentów w grupach 2-3-osobowych: Kreatywność jako metoda na efektywny biznes. Opracowanie biznesplanu innowacyjnego przedsiębiorstwa. Praca nad przygotowaniem formy prezentacji wyników. Prezentacja wyników pomysłu biznesowego.
---------	--

Część I

Wykład	Motywy uruchamiania nowych innowacyjnych przedsięwzięć biznesowych. Od pomysłu do wstępnej koncepcji biznesu i biznesplanu, fazy realizacji przedsięwzięcia biznesowego. Wybór formy prawnej dla nowego przedsięwzięcia. Księgowość, planowanie podatkowe. Źródła finansowania, fundusze UE jako źródło finansowania przedsięwzięć biznesowych. Istota biznesowa franczyzy, outsourcingu i ich specyfika. Rozwój start-upów. Marketing w firmie, nawiązanie podstawowych kontaktów biznesowych, promocja nowego biznesu.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	E1_W12c
Opis	Zna i rozumie ma zasady funkcjonowania gospodarki rynkowej w tym innowacyjności i konkurencyjności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11, EE1_W12, EE1_W13
Metody weryfikacji	Wykład: esej:Studenci piszą esej na zadany temat Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	E1_W14
Opis	Zna i rozumie tworzenie podmiotów gospodarczych w różnej strukturze prawnej odpowiedniej dla realizacji swoich pomysłów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11, EE1_W12, EE1_W13
Metody weryfikacji	Wykład: esej:Studenci piszą esej na zadany temat Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_W11
Opis	Zna i rozumie możliwość tworzenia innowacyjnych projektów inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W12, EE1_W13
Metody weryfikacji	Wykład: esej:Studenci piszą esej na zadany temat Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_W13
Opis	Zna i rozumie: a) prawo autorskie b) ochrony własności intelektualnej w tym przemysłowej c) prawo patentowe d) zasad i sposobów korzystania z zasobów informacji patentowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11, EE1_W12, EE1_W13
Metody weryfikacji	Wykład: esej:Studenci piszą esej na zadany temat Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	R1_W12
Opis	Wie jakie są metody opisu patentu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11, EE1_W12, EE1_W13
Metody weryfikacji	Wykład: esej:Studenci piszą esej na zadany temat Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
Umiejętności	
Kod efektu	E1_U12
Opis	Umie dokonać rzetelnej oceny pomysłu biznesowego oraz wykonać wstępny biznesplan,
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U12

Część I

Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: prezentacja: Studenci w zespołach przygotowują prezentacje na temat własnego biznesu Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	W1A_U12
Opis	Umie uruchomić działalność gospodarczą z własnym produktem i potrafi dokonać jego oceny biznesowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U12
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: prezentacja: Studenci w zespołach przygotowują prezentacje na temat własnego biznesu Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	E1_K03
Opis	Potrafi kierować zespołem, opracowywać wyniki pracy zespołu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03, EE1_K06
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: prezentacja: Studenci w zespołach przygotowują prezentacje na temat własnego biznesu Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	E1_K06
Opis	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03, EE1_K06
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: prezentacja: Studenci w zespołach przygotowują prezentacje na temat własnego biznesu Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Podstawowym celem zajęć jest przedstawienie wiedzy dotyczącej podstawowych pojęć z zakresu organizacji i zarządzania. Zajęcia mają na celu rozwijanie umiejętności identyfikowania i analizowania problemów występujących w zakresie zarządzania przedsiębiorstwem. Podczas zajęć prezentowane są zagadnienia teoretyczne oraz liczne przykłady praktyczne w celu nabycia przez studentów umiejętności zarządczych z zakresu rozwiązywania problemów w miejscu pracy. Sposób prowadzenia zajęć umożliwia aktywne uczestnictwo studentów w formie dyskusji z prowadzącym oraz zespołowe omawianie problemów z zakresu zarządzania w przedsiębiorstwach.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	E2_W12
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą: zarządzania, zarządzania jakością, zasad funkcjonowania gospodarki rynkowej

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W12
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	E1_K03
Opis	ma świadomość interakcji w grupie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03, EE1_K04
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć

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**

Cel przedmiotu	Zajęcia są prowadzone we współpracy z Biblioteką Główną Politechniki Warszawskiej w formie zajęć audytoryjnych oraz warsztatów. Program zajęć ma na celu zapoznanie studentów ze źródłami informacji naukowej, w tym z elektronicznymi zasobami BG PW oraz z naukowymi zasobami informacyjnymi dostępnymi w Internecie. W szczególności celami przedmiotu są: - pokazanie, jak budować strategię wyszukiwania literatury w bazach danych; - przedstawienie zasad: jak zrobić selekcję i właściwą ocenę rezultatów wyszukiwania i zastosowanie ich w pracy naukowej; - pomoc w zarządzaniu informacją naukową pobraną z różnych źródeł; - zapoznanie z regulacjami dotyczącymi własności intelektualnej i przemysłowej ze szczególnym uwzględnieniem prawa patentowego; - zapoznanie z bazami patentowymi i literaturą patentową; - pokazanie jak należy prowadzić badanie stanu technik; - przedstawienie zasad tworzenia przypisów oraz cytatów i bibliografii załącznikowej
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kod efektu	K1_W10
Opis	Ma wiedzę przydatną do korzystania z zasobów informacji naukowej i patentowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W12
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć
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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z aktualnym stanem prawnym w zakresie prawa własności intelektualnej w Polsce oraz Unii Europejskiej.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	E1_W12
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą: zarządzania, zarządzania jakością
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11, EE1_W12, EE1_W13
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć

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**

Cel przedmiotu	Przekazanie wiedzy na temat zasad bezpiecznego użytkowania urządzeń elektrycznych oraz zasad udzielania pierwszej pomocy przy porażeniach prądem elektrycznym i posługiwania się sprzętem przeciwpożarowym. Wykształcenie podstawowych umiejętności w zakresie sprawdzania skuteczności działania środków ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach elektrycznych o napięciu do 1 kV i powyżej 1 kV.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

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.
-----------	--

Część I

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EE1_K01
Opis	Zajęcia pozwalają na uzyskanie kompetencji inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K02
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_K02

Część I

Opis	Zajęcia pozwalają pozyskać informacje techniczne do uzyskania innych certyfikatów, świadectw pozwalających na podejmowanie pracy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K02
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1415
Nazwa przedmiotu	Elektroenergetyka
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	6

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

Cel przedmiotu	Przekazanie wiedzy na temat podstawowych zagadnień elektroenergetyki i systemów elektroenergetycznych. Wychowanie umiejętności w zakresie podstawowych obliczeń przeprowadzanych w sieciach i systemach elektroenergetycznych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Laboratorium	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 zwarciove. 5. Wyznaczanie rozpyłów mocy. 6. Wyznaczanie prądów zwarciowych. 7. Automatyka zabezpieczeniowa silników elektrycznych. 8. Badanie przekaźników prądowych. 9. Instalacje elektryczne typu Instabus EIB. 10. Organizacja bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych.
--------------	--

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, 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>
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W07
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie funkcjonowania systemów wytwarzania i przesyłania energii elektrycznej. Absolwent ma wiedzę w zakresie zwarć w systemach elektroenergetycznych. Absolwent ma wiedzę w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W07, EE1_W08
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
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 badać podstawowe aspekty pracy generatora synchronicznego w zakresie stabilności i zwarć a także interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski Absolwent potrafi przeprowadzać podstawowe obliczenia w zakresie rozptyłów mocy i prądów zwarciovych Absolwent potrafi badać podstawowe aspekty pracy generatora synchronicznego w zakresie stabilności i zwarć a także interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski Absolwent potrafi badać podstawowe zabezpieczenia a także interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski Absolwent potrafi zaprogramować podstawową instalację EIB Absolwent potrafi zaplanować bezpieczną organizację prac przy instalacji lub sieci elektroenergetycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1404
Nazwa przedmiotu	Elektronika i Energoelektronika
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	8

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

Cel przedmiotu	Celem części przedmiotu dotyczącej elektroniki jest poznanie zagadnień związanych z budową, działaniem, rodzajem, parametrami stosowanych powszechnie elementów elektronicznych ze szczególnym uwzględnieniem elementów półprzewodnikowych. Poznanie metod analizy, topologii połączeń i zasad działania podstawowych układów elektronicznych. Celem części przedmiotu dotyczącej energoelektroniki jest przekazanie wiedzy na temat podstawowych układów energoelektronicznych, ich elementów składowych oraz zastosowań. Wykształcenie podstawowych umiejętności w zakresie analizy podstawowych topologii układów energoelektronicznych i wykonywania podstawowych obliczeń projektowych z nimi związanych. Program przedmiotu jest skoncentrowany na podstawowych topologiach układów energoelektronicznych: przekształtnikach napięcia stałego, przekształtnikach sieciowych oraz falownikach. Omawiane są podstawowe elementy składowe przekształtników energoelektronicznych ze szczególnym uwzględnieniem elementów półprzewodnikowych mocy. W ramach zajęć przedstawione są także podstawowe informacje dotyczące strat mocy w elementach a także ich chłodzenia. Integralną częścią przedmiotu są także wiadomości dotyczące zastosowań układów energoelektronicznych. W ramach wykładu podawane są także przykłady obliczeniowe, które są dokładniej analizowane w ramach zajęć laboratoryjnych. Zajęcia te są zorientowane na badania symulacyjne trzech wymienionych wyżej grup układów energoelektronicznych przy użyciu nowoczesnego symulatora obwodowego.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	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
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Laboratorium	Energoelektronika Wprowadzenie do układów - podstawowe pojęcia, kwalifikacja, zastosowania Elementy stosowane w energoelektronice i ich podstawowe właściwości -właściwości statyczne i dynamiczne półprzewodnikowych elementów mocy: diody mocy, złącze PiN, tyrystory, tranzystory MOSFET, IGBT - procesy łączeniowe w elementach łącznika mocy i zagadnienie dynamicznych strat mocy -wybrane informacje o warunkach pracy dławików, transformatorów i kondensatorów w układach energoelektronicznych - podstawowe zagadnienia dotyczące układów chłodzenia Układy przekształtników napięcia stałego - układ obniżający napięcie: zasada działania, sterowanie PWM, zagadnienia doboru filtra wyjściowego - układ podwyższający napięcie: zasada działania, praca przy prądzie ciągłym i impulsowym - układ obniżająco-podwyższający - przykłady obliczeniowe dla układów dc/dc Przekształtniki sieciowe - układy niesterowane i sterowane jednofazowe (1 i 2 pulsowe) - zagadnienia doboru filtrów wyjściowych - podstawowe problemy jakości energii pobieranej z sieci - układ przekształtnika o poprawionym współczynniku mocy (PFC) Falowniki - falownik jednofazowy i falownik mostkowy: zasada działania i sterowanie - falownik trójfazowy: właściwości i sterowanie - przykłady obliczeniowe z użyciem wektora przestrzennego
--------------	--

Część I

Wykład	<p>Treści programowe: Elektronika Właściwości elektryczne ciał krystalicznych. Przewodnictwo elektryczne. Metale, półprzewodniki samoistne i niesamoistne, izolatory. Rodzaje, właściwości i podstawowe parametry rezystorów, kondensatorów i elementów magnetycznych Półprzewodnikowe elementy bezzłączowe, właściwości i podstawowe parametry. Złącze półprzewodnikowe i złącze Schottkyego. Właściwości i podstawowe parametry diody prostowniczej i diod specjalnych. Tranzystory bipolarne - zasady działania, charakterystyki, parametry statyczne i dynamiczne. Tranzystory unipolarne - zasady działania, charakterystyki, parametry statyczne i dynamiczne. Układy zasilania tranzystorów bipolarnych i unipolarnych, Punkt pracy, stany pracy, stabilizacja punktu pracy tranzystora. Podstawowe topologie układów wzmacniaczy tranzystorowych sygnałów przemiennych. Właściwości, podstawowe parametry dynamiczne. Sprężenie zwrotne w układach elektronicznych. Klasyfikacja sprzężeń zwrotnych. Wpływ sprzężenia zwrotnego na podstawowe parametry dynamiczne wzmacniacza. Wzmacniacze prądu stałego, wzmacniacze operacyjne, właściwości i parametry oraz podstawowe topologie układów liniowych ze wzmacniaczem operacyjnym. Układy nieliniowe ze wzmacniaczami operacyjnymi z ujemnym i dodatnim sprzężeniem zwrotnym. Generatory sygnałów sinusoidalnych. Warunki generacji w układzie ze sprzężeniem zwrotnym. Generatory przebiegów prostokątnych, trójkątnych i trapezoidalnych. Zasady i rodzaje modulacji i detekcji. Modulacje sinusoidalne: AM, FM, PM. Modulacje impulsowe: PWM, PFM, PCM, DPCM. Praca impulsowa tranzystorów bipolarnych i unipolarnych. Podstawowe układy i zasada działania bramek wykonanych w technikach TTL i CMOS. Zasilacze o działaniu ciągłym. Prostowniki jednofazowe (jedno- i dwupulsowe), filtry tętnień. Stabilizacja napięcia i prądu. Zasada działania i rodzaje zasilaczy impulsowych. Wzmacniacze mocy liniowe, impulsowe i hybrydowe. Zasada działania, właściwości, parametry.</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, EE1_W10
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
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_W03, EE1_W10
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny

Umiejętności

Część I

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_U03, EE1_U08, EE1_U10, EE1_U11
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_U03
Opis	Absolwent potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku angielskim lub niemieckim dobrze udokumentowane opracowanie oraz prezentację dotyczącą wybranych problemów i zagadnień z zakresu elektrotechniki oraz brać udział w dyskusji na przygotowany temat.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U03, EE1_U08, EE1_U10, EE1_U11
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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_U03, EE1_U08, EE1_U10, EE1_U11
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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_U03, EE1_U08, EE1_U10, EE1_U11
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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_U01, EE1_U03, EE1_U08, EE1_U10, EE1_U11
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

Część I

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
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Poznanie rozwiązań konstrukcyjnych, zasad działania i podstawowych charakterystyk pracy maszyn elektrycznych i transformatorów według klasycznej teorii maszyn, w oparciu o znajomość podstawowych praw fizycznych. Prezentacja zarówno głównych rodzajów przetworników elektromechanicznych, jak i rozwiązań niekonwencjonalnych. Trendy dyscypliny. Student zostaje zapoznany z aktualną literaturą dyscypliny, poznaje obszar badań naukowych realizowanych w macierzystej jednostce w jej zakresie, potrafi – w ramach nabytych kompetencji, rozwiązywać problemy inżynierskie i badawcze.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

Część I

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
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EE1_K02
Opis	Absolwent jest przygotowany do współpracy z mentorem dla osiągnięcia postawionych celów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K02, EE1_K03
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1416
Nazwa przedmiotu	Technika cyfrowa i mikroprocesorowa
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	4

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

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest wykształcenie umiejętności analizowania konstrukcji i wykorzystywania układów techniki cyfrowej zawierających mikrokontrolery. Zakres ten obejmuje pokazanie konstrukcji oraz zasad działania podstawowych elementów techniki cyfrowej i mikroprocesorowej wraz z przykładowymi programami pozwalającymi na uzyskanie określonych funkcjonalności. W zakres przedmiotu wchodzi również poznanie metod projektowania układów kombinacyjnych i sekwencyjnych w oparciu o struktury programowalne.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium

Laboratorium ma na celu praktyczne poznanie możliwości układów cyfrowych oraz mikrokontrolerów na przykładzie wybranych rodzin. Zakres ćwiczeń laboratoryjnych będzie obejmował następujące zagadnienia: zapoznanie studentów ze środowiskiem projektowym Quartus oraz projektowaniem układów cyfrowych w oparciu o struktury programowalne. podstawowe bramki logiczne, minimalizacja funkcji logicznych, multipleksery, styczniki proste projekty układów kombinacyjnych. synteza układów kombinacyjnych, projektowanie wielowyjściowych układów kombinacyjnych. synteza układów sekwencyjnych, projektowanie układów sekwencyjnych synchronicznych. mikrokontroler - porty, linie wejść/wyjść i pamięć wewnętrzna, mikrokontroler - operacje arytmetyczne oraz wykorzystanie stosu (m.in. wywołanie i powrót z podprogramu), timery mikrokontrolera oraz system przerwań, współpraca mikrokontrolera z układem programowalnym (kontroler wyświetlacza alfanumerycznego LCD), współpraca mikrokontrolera z przetwornikiem A/C, współpraca mikrokontrolera z układami enkoderów, mikrokontroler - realizacja modulacji szerokości impulsów - PWM, sterownik transmisji szeregowej USART mikrokontrolera oraz wymiana danych z urządzeniem zewnętrznym, sterownik transmisji szeregowej I2C, SPI mikrokontrolera oraz jego wykorzystanie do wymiany danych z układami I/O.

Część I

Wykład	<p>W ramach wykładu przedstawione zostaną dwie uzupełniające się treści dotyczące podstaw techniki cyfrowej oraz techniki mikroprocesorowej wraz z ich najważniejszymi elementami takimi jak: Podstawy algebry Boole'a, ważniejsze funkcje logiczne, podstawowe bramki logiczne, zasady minimalizacji funkcji, kody (binarny, BCD, Grey'a), Zapis funkcji, metody syntezy układu kombinacyjnego z wykorzystaniem metody tablic Karnaugh'a, przykłady realizacji funkcji logicznych, Układy wielowejściowe, realizacja funkcji na multiplekserach, styczniki, zjawisko hazardu, przykłady zastosowania układów kombinacyjnych, Synteza układów sekwencyjnych, przerzutniki, metody opisywania układów sekwencyjnych synchronicznych, tablica przejść, graf, przebieg czasowy, Bardziej złożone elementy logiczne i ich cechy (bramki trójstanowe, układy pamięci RAM statycznej, EPROM, FLASH oraz DRAM), konstrukcja i działanie przykładowego układu mikroprocesorowego o architekturze harwardzkiej oraz Von Neumanna w tym przykładowe rozkazy, sposoby ich kodowania, wykonywanie, Architektura CISC i RISC konstrukcja jednostek centralnych układu mikroprocesorowego na przykładzie mikrokontrolerów: 51, AVR, ARM Cortex, PIC, ESP32 Unifikacja architektury poszczególnych rodzin mikrokontrolerów, konstrukcja i zasada działania układu zasilania, układów generowania sygnału zegara, układów generujących sygnał RESET, zasada działania oraz układy współpracy układów pamięci ROM (np. EPROM, EEPROM, FLASH) i RAM (np. SRAM, DRAM) z mikrokontrolerem, konstrukcja i zasada działania układów wejść cyfrowych i wyjść cyfrowych oraz ich współpraca z mikrokontrolerem, zasada działania układów wejść analogowych oraz przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych w tym ich współpraca z mikrokontrolerem, zasada działania układów inteligentnych układów peryferyjnych (np. programowalnych układów wejścia/wyjścia, sterownika wyświetlacza LCD itp.), zasada działania układów łącz szeregowych USART, I2C, SPI, 1-wire oraz Ethernet w tym przykłady ich wykorzystania w systemach mikroprocesorowych, Standaryzacja modelu programowania w poszczególnych rodzinach mikrokontrolerów Programowanie w języku C oraz asemblerze (zalety i wady) 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, przerwania, dostęp do układów wejścia/wyjścia, układów programowalnych (np. sterownika LCD).</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: techniki cyfrowej, techniki mikroprocesorowej, 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_W09

Część I	
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_W09
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie układów cyfrowych oraz układów mikroprocesorowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W09
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
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 techniką cyfrowa oraz mikroprocesorową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U02, EE1_U08, EE1_U9
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_U08
Opis	Absolwent potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty w obszarach wiedzy związanych z elektrotechniką, wykorzystywać techniki cyfrowe oraz techniki mikroprocesorowe, a także interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U02, EE1_U08, EE1_U9
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_U9
Opis	Absolwent potrafi analizować zasady działania złożonych urządzeń i systemów cyfrowych oraz mikroprocesorowych w obszarze elektrotechniki i ocenić ich funkcjonowanie i adekwatność dla rozwiązania problemu inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U02, EE1_U08, EE1_U9
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Osiągnięcie poziomu B2 zgodnie z Europejskim Opisem Kształcenia Językowego w zakresie języka ogólnego, z elementami języka specjalistycznego potrzebnego absolwentom uczelni technicznej, zróżnicowanego w zależności od kierunku studiów oraz zaliczenie egzaminu na poziomie B2 według CEFR.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Ma 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_W12
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie, praca na zajęciach, prezentacja.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest osiągnięcie poziomu B2 zgodnie z Europejskim Opisem Kształcenia Językowego w zakresie języka ogólnego, z elementami języka specjalistycznego potrzebnego absolwentom uczelni technicznej, zróżnicowanego w zależności od kierunku studiów oraz przygotowanie do zdania egzaminu na poziomie B2 według CEFR.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Ma 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_W12
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie, praca na zajęciach, prezentacja.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Nauka i doskonalenie umiejętności oraz przekazanie wiadomości z zakresu techniki dyscyplin sportowych, a także zamiłowania do aktywnego spędzania czasu wolnego, dbałości o sprawność i kondycję fizyczną.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	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

Część I

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Ma umiejętność planowania rozwoju swoich kompetencji zawodowych i osobistych oraz uczenia się przez całe życie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć

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
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć

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	-
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**

Cel przedmiotu	Przekazanie wiedzy na temat aparatów elektrycznych oraz instalacji elektrycznych niskiego napięcia prądu przemiennego. Opanowanie wiedzy nt. aparatów elektrycznych jako elementu sieci i układów elektroenergetycznych oraz podstaw fizycznych ich funkcjonowania. Wykształcenie podstawowych umiejętności w zakresie projektowania instalacji elektrycznych nn, w tym w szczególności: projektowania oświetlenia, doboru elementów instalacji, zabezpieczania elementów instalacji i urządzeń elektrycznych, wykonywania typowych obliczeń projektowych, sporządzania dokumentacji projektowej instalacji. Nabycie umiejętności charakteryzowania oraz podstawowej oceny warunków pracy i przydatności aparatów w typowych zastosowaniach.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

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 przeciwprzebieciowa. 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	EE1_W07
Opis	- Absolwent ma wiedzę w zakresie aparatów elektrycznych ich funkcji, rodzajów i struktur. - Absolwent ma wiedzę w zakresie komutacji i innych procesów łączeniowych. - Absolwent ma wiedzę w zakresie gaszenia łuku elektrycznego. - Absolwent ma wiedzę w zakresie metodyki badań aparatów elektrycznych i ich doboru.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W07, EE1_W08
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_W08
Opis	- Absolwent ma wiedzę w zakresie instalacji elektrycznych dotyczącą doboru poszczególnych elementów takich jak osprzęt, oświetlenie, przewody, zabezpieczenia. - Absolwent ma wiedzę w zakresie instalacji elektrycznych dotyczącą wymogów jakie muszą być spełnione w celu bezpiecznej pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W07, EE1_W08
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

Umiejętności

Kod efektu	EE1_U12
Opis	- Absolwent potrafi zaprojektować prostą instalację elektryczną, używając właściwych metod, technik i narzędzi. - Absolwent potrafi wykonać obliczenia weryfikujące czy instalacja spełnia wszelkie wymogi techniczne i wymogi bezpieczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U12, EE1_U9

Część I

Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_U9
Opis	- Absolwent potrafi przeprowadzić próbę zwarciovą aparatu elektrycznego i przeanalizować jej wyniki. - Absolwent potrafi przeprowadzić próby wyłączenia prądu przemiennego i stałego oraz przeanalizować ich wyniki. - Absolwent potrafi przeprowadzić próbę nagrzewania aparatu elektrycznego oraz przeanalizować jej wyniki. - Absolwent potrafi przeprowadzić próbę łączeniową przy użyciu łącznika tranzystorowego oraz przeanalizować jej wyniki. - Absolwent potrafi przeprowadzić próbę łączeniową przy użyciu łącznika tranzystorowego oraz przeanalizować jej wyniki. - Absolwent potrafi badać przekładnik prądowy oraz wyciągać wnioski na podstawie wyników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U12, EE1_U9
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapewnienie studentom podstawowej wiedzy na temat źródeł zaburzeń elektromagnetycznych, ich propagacji oraz zmniejszenia podatności urządzeń elektrycznych i elektronicznych na zaburzenia elektromagnetyczne.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

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).
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

Część I

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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_W09
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie automatyki i sterowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W09
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1514
Nazwa przedmiotu	Napęd elektryczny
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	5

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

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z podstawowymi maszynami roboczymi w zakresie wytwarzanego momentu oporowego, zapotrzebowanej mocy i energii. Nabycie wiadomości o budowie i podstawowych właściwościach regulowanych układów napędowych złożonych z przekształtnika sterującego, silnika i maszyny roboczej. Student będzie umiał zbudować model symulacyjny układu napędowego z wybranym silnikiem oraz układem sterowania. Będzie umiał realizować wybraną strukturę układu sterowania, np. regulatora PI, z użyciem języka programowania C.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

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>
--------	---

Część I

Laboratorium	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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</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, EE1_W06
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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_W06
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

Umiejętności

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.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08, EE1_U9
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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_U08, EE1_U9
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EE1_K02
Opis	Absolwent jest przygotowany do współpracy z mentorem dla osiągnięcia postawionych celów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K02
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Celem serii wykładów tego przedmiotu jest przekazanie studentom podstawowej wiedzy na temat systemów wbudowanych. Zajęcia praktyczne wyposażą ich w umiejętności niezbędne do aktywnego udziału w zespołach opracowujących i wdrażających takie rozwiązania. W trakcie kursu studenci nauczą się projektować, programować i optymalizować systemy wbudowane, które łączą w sobie zarówno komponenty sprzętowe, jak i programowe. Łącząc wiedzę teoretyczną z praktycznym doświadczeniem, studenci będą dobrze przygotowani do stawienia czoła rzeczywistym wyzwaniom inżynierskim w różnych branżach, takich jak motoryzacja, lotnictwo, opieka zdrowotna i elektronika użytkowa.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

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	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_W11
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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_W03, EE1_W11
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć
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_U01, EE1_U12
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć
Kompetencje społeczne	
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_K03
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1518
Nazwa przedmiotu	Technika świetlna i ciepła
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	4

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

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest wprowadzenie do zagadnień świetlnych i ciepłych w elektrotechnice oraz przygotowanie do dalszego studiowania zagadnień specjalistycznych z tego zakresu.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	System wzrokowy, budowa i podstawowe funkcje. Podstawy promieniowania elektromagnetycznego, widmo promieniowania, rodzaje widma. Podział promieniowania na charakterystyczne zakresy. Zakres widzialny, krzywa czułości widmowej oka. Podstawowe parametry, wielkości i jednostki używane w technice świetlnej i ich charakterystyczne przykłady: strumień świetlny, światłość, luminancja, natężenie oświetlenia, skuteczność świetlna. Związki pomiędzy poszczególnymi wielkościami fotometrycznymi. Rozkłady przestrzenne wielkości fotometrycznych: bryła fotometryczna, rozsył światłości, wykres izokandelowy, izoluksy, wizualizacje. Prawo Lamberta. Przykłady rozsyłów światłości podstawowych i wybranych źródeł światła i opraw oświetleniowych. Reakcja światła i materii; odbicie, przepuszczanie i pochłanianie strumienia świetlnego. Cechy fotometryczne, kolorymetryczne i geometryczne odbicia i przepuszczania kierunkowego, rozproszonego. Odbiorniki promieniowania widzialnego, wzorce wielkości fotometrycznych, podstawy fotometrii. Pomiar strumienia świetlnego, światłości, luminancji i natężenia oświetlenia. Generacja ciepła w przewodnikach, półprzewodnikach i dielektrykach. Zasady termodynamiki, wymiana ciepła przez przewodzenie, warunki graniczne. Rozwiązywanie zagadnień wymiany ciepła, rozwiązania analityczne, rozwiązania numeryczne, metoda sieci cieplnych. Wymiana ciepła przez konwekcję, podstawy teorii podobieństwa i analizy wymiarowej. Wymiana ciepła przez promieniowanie, podstawowe prawa radiacji, wyznaczanie współczynników konfiguracji, fenomen odbić wielokrotnych, kaskady radiacyjne. Podstawy projektowania układów rozpraszania ciepła, wykorzystanie metody sieci cieplnych do projektowania radiatorów, aktywne układy rozpraszania ciepła, pompy cieplne. Czujniki temperatury: stykowe i zdalne, kamery termowizyjne. Podstawy regulacji temperatury, regulatory dwustawne, regulacja PID, zaawansowane regulatory temperatury.
Laboratorium	<ul style="list-style-type: none"> - Badania wybranych czynników wpływających na pomiar strumienia świetlnego w lumenomierzu - Badania podstawowych odbiorników fotoelektrycznych - Pomiar i ocena natężenia oświetlenia elektrycznego we wnętrzu - Systemy sterowania elektrycznych źródeł światła - Identyfikacja parametrów technicznych i fotometrycznych dynamicznych opraw oświetleniowych typu "ruchoma głowa" - Podstawy komputerowego wspomaganie projektowania oświetlenia elektrycznego - Pomiar barwy i oddawania barw źródeł światła - Badania wpływu oddawania ciepła na parametry wyjściowe LED dużej mocy - Wyznaczanie współczynników przejmowania ciepła - Wpływ temperatury na charakterystyki wyjściowe urządzeń elektronicznych; skuteczność radiatorów - Badania efektów generacji ciepła w urządzeniach wysokich częstotliwości - Badania regulatorów temperatury - Badania czujników temperatury

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	EE1_W03
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia związane z techniką świetlną i energią cieplną, zna trendy rozwojowe w tym zakresie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W11

Część I	
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_W11
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie wykonywania pomiarów wielkości świetlnych i cieplnych, a także zasad przeprowadzania pomiarów i opracowania wyników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W11
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U08
Opis	Absolwent potrafi planować i przeprowadzać pomiary w obszarach wiedzy związanych z techniką świetlną i cieplną, wykorzystywać do badania zjawisk techniki pomiarowe, metody analityczne interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08, EE1_U9
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_U9
Opis	Absolwent potrafi analizować zasady działania urządzeń i systemów oświetleniowych i cieplnych, i ocenić ich funkcjonowanie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08, EE1_U9
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Omówienie wytrzymałości dielektrycznej materiałów i układów izolacyjnych. Przedstawienie okoliczności powstawania przepięć w układach energetycznych i metod ich ograniczania. Zarys techniki probierczo - pomiarowej. Celem przedmiotu jest aby student po zakończeniu zajęć był przygotowany do studiowania najnowszej literatury przedmiotu, znał obszary i kierunki badań prowadzonych przez Wydział w dziedzinie powiązanej w treściami przedmiotu oraz był przygotowany do prowadzenia działalności badawczej, znał i umiał posłużyć się metodami, narzędziami i technikami badawczymi.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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 przepięciowa i odgromowa. Koordynacja izolacji. Zasady konstruowania systemów ochrony przepięciowej 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 stałym2. Trafienie fali na węzeł3. Kompensacja prądów ziemno-zwarciovych4. Badanie wytrzymałości powietrza przy napięciu przemiennym5. Badanie generatora udarowego6. Badanie źródeł napięcia stałego7. Badanie wytrzymałości powietrza przy napięciu udarowym piorunowym8. Badanie modeli uziomów9. 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 przepięciowa i odgromowa. Koordynacja izolacji. Zasady konstruowania systemów ochrony przepięciowej 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 stałym2. Trafienie fali na węzeł3. Kompensacja prądów ziemno-zwarciovych4. Badanie wytrzymałości powietrza przy napięciu przemiennym5. Badanie generatora udarowego6. Badanie źródeł napięcia stałego7. Badanie wytrzymałości powietrza przy napięciu udarowym piorunowym8. Badanie modeli uziomów9. 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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1519
Nazwa przedmiotu	Trakcja elektryczna
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	3

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

Cel przedmiotu	Przekazanie podstawowej wiedzy na temat zakresu stosowania i rozwiązań systemów zelektryfikowanego transportu. Wykształcenie umiejętności wykazania zalet stosowania systemu transportu elektrycznego do realizacji zadań przewozowych. Przygotowanie do analizy aktualnej literatury i przepisów. Poznanie kierunków badań prowadzonych przez Wydział w zakresie trakcji elektrycznej. Zapoznanie się i posługiwanie wybranymi metodami i technikami inżynierskimi. Zapoznanie studenta ze zjawiskami i właściwościami urządzeń systemów trakcji elektrycznej stosowanych w Polsce, między innymi: parametry energetyczne ruchu pojazdów drogowych i szynowych, przetwarzanie energii elektrycznej w podstacjach i pojazdach trakcyjnych, zabezpieczenia sieci trakcyjnej oraz oddziaływania podstacji trakcyjnych systemu prądu stałego i przemiennego na zasilającą sieć elektroenergetyczną i otoczenie.. Uzyskanie wybranych kompetencji inżynierskich w zakresie trakcji elektrycznej, w tym umiejętności pomiarów infrastruktury elektroenergetycznej systemu transportu zelektryfikowanego oraz opracowania i analizy uzyskanych wyników.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

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 przejazdu 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	EE1_W06
Opis	Zna procesy i zjawiska występujące w układach napędowych pojazdów zasilanych energią elektryczną
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W06, EE1_W07
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_W07

Część I	
Opis	Zna funkcjonowanie systemów wytwarzania, przesyłania i przetwarzania energii elektrycznej z uwzględnieniem zjawisk i parametrów w układach trakcji elektrycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W06, EE1_W07
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U08
Opis	Umie planować i przeprowadzać eksperymenty w obszarach wiedzy związanych z trakcją elektryczną, 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, EE1_U12
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_U12
Opis	Umie zaprojektować oraz zrealizować proste modele, obiekt, system lub proces, typowe dla trakcji elektrycznej, używając właściwych metod, technik i narzędzi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08, EE1_U12
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	EE1_K01
Opis	Umie przeprowadzić krytyczną analizę posiadanej wiedzy, ma świadomość posiadanych kompetencji i umie pozyskać informacje potrzebne do realizacji postawionych przed nim zadań z zakresu systemów transportowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest osiągnięcie poziomu B2 zgodnie z Europejskim Opisem Kształcenia Językowego w zakresie języka ogólnego, z elementami języka specjalistycznego potrzebnego absolwentom uczelni technicznej, zróżnicowanego w zależności od kierunku studiów oraz przygotowanie do zdania egzaminu na poziomie B2 według CEFR.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Ma 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_W12
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie, praca na zajęciach, prezentacja.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Osiągnięcie poziomu B2 zgodnie z Europejskim Opisem Kształcenia Językowego w zakresie języka ogólnego, z elementami języka specjalistycznego potrzebnego absolwentom uczelni technicznej, zróżnicowanego w zależności od kierunku studiów oraz zaliczenie egzaminu na poziomie B2 według CEFR.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Ma 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_W12
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie, praca na zajęciach, prezentacja.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1638
Nazwa przedmiotu	Systemy 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-S6-ISP-1040
Liczba punktów ECTS	5

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

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy i wykształcenie umiejętności w zakresie elementów składowych oraz struktur systemów elektroenergetycznych, modelowania i analizy systemów elektroenergetycznych, obliczeń w jednostkach względnych, jakości energii elektrycznej, współpracy systemów elektroenergetycznych, obliczeń ekonomicznych oraz automatyzacji systemów elektroenergetycznych. Ponadto celem przedmiotu jest przygotowanie studenta do pracy na stanowisku, w którego zakresie będzie modelowanie i analiza stanów statycznych systemu elektroenergetycznego.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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 (rozplywu 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	EE1_W07
Opis	<p>Absolwent ma wiedzę w zakresie funkcjonowania i modelowania systemów elektroenergetycznych z uwzględnieniem wytwarzania i przesyłania i energii elektrycznej. Absolwent ma wiedzę w zakresie modeli matematycznych (dla stanów ustalonych) podstawowych elementów systemu oraz wiedzę na temat metod wyznaczania stanów pracy prostych i złożonych układów elektroenergetycznych. Absolwent ma wiedzę w zakresie podstawowych analiz techniczno –ekonomicznych systemu elektroenergetycznego w uwzględnieniu rachunku liczb zespolonych oraz aspektów jakości energii</p>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W07
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U02
Opis	<p>Absolwent potrafi definiować problemy i zadania z zakresu systemów elektroenergetycznych</p>
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U02

Część I

Metody weryfikacji	Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_U03
Opis	Absolwent potrafi przygotować i przedstawić w języku opracowanie (raport z badań laboratoryjnych) dotyczące wybranych zagadnień z zakresu systemów elektroenergetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U03
Metody weryfikacji	Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_U09
Opis	Absolwent potrafi analizować zasady działania prostych i złożonych systemów elektroenergetycznych i ocenić ich funkcjonowanie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U9
Metody weryfikacji	Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć
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
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć

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**

Cel przedmiotu	Przekazanie wiedzy na temat instalacji i systemów w inteligentnych budynkach oraz wybranych systemów sterowania (system KNX, system LonWorks, systemy oparte na protokole BACnet). Wykształcenie podstawowych umiejętności w zakresie budowy różnych układów sterowania pracą instalacji, a także projektowania systemów KNX oraz LonWorks na modelu fizycznym.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

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.
Laboratorium	Budowa różnych układów sterowania pracą instalacji (oświetlenie, żaluzje, ogrzewanie, kontrola dostępu, funkcje logiczne i czasowe). Poznawanie 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). Poznawanie zasad projektowania i funkcjonowania instalacji KNX RF – model fizyczny (sterowanie oświetleniem, sterowanie roletami). Poznawanie zasad projektowania i funkcjonowania instalacji LonWorks – model fizyczny (różne funkcje sterownicze).

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

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
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_W08
Opis	Absolwent ma podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą zagadnienia z zakresu inteligentnych instalacji elektrycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W08
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_W09
Opis	Absolwent ma podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą zagadnienia z zakresu inteligentnych instalacji elektrycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W09
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1646
Nazwa przedmiotu	Technika łączenia
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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy na temat procesów łączeniowych i łączników, metod i środków technicznej realizacji połączeń w sieciach elektroenergetycznych i w układach probierczych. Zrozumienie i nabycie umiejętności opisu, modelowania i symulacji impulsowych procesów przejściowych. Zrozumienie podstawowych metod i procesów łukowej (stykowej) i bezłukowej komutacji oraz zdobycie umiejętności oceny i doboru technicznych środków ich realizacji.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_W03

Część I

Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę obejmującą zagadnienia powiązane z Elektrotechniką w zakresie Energetyki. Rozumie oraz wie jakie prawa i zjawiska obwodowe determinują procesy łączeniowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1641
Nazwa przedmiotu	Zakłócenia w systemach 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	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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy związanej ze zjawiskami zakłóceń występującymi w systemach elektroenergetycznych i wykształcenie umiejętności ich obliczeń i analizy. Zajęcia pozwalają na uzyskanie kompetencji inżynierskich.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

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	EE1_W03
Opis	Ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu Elektrotechniki, dotyczącą przesyłania energii elektrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_W05
Opis	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu Elektrotechniki, w szczególności elektroenergetyki. Absolwent ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu obliczania wielkości elektrycznych dla potrzeb obliczeń zwarciowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W05
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_W10

Część I

Opis	Absolwent zna podstawowe metody i techniki, stosowane przy rozwiązywaniu zadań dotyczących prostych obliczeń zwarciovych w SEE.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W10
Metody weryfikacji	Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

Umiejętności

Kod efektu	EE1_U09
Opis	Absolwent potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne do wykonania obliczeń zwarciovych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U9
Metody weryfikacji	Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_U10
Opis	Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań inżynierskich, dostrzegając ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym pracując indywidualnie i w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U10
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EE1_K01
Opis	Jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy i jej doskonalenia z wykorzystaniem różnych źródeł informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_K04
Opis	Absolwent potrafi odpowiednio określić priorytety służące do samodzielnego wykonania zadania obliczenia prądów zwarciovych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K04
Metody weryfikacji	Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1624
Nazwa przedmiotu	Automatyka elektroenergetyczna i teletechnika
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**

Cel przedmiotu	Przygotowanie studentów do pracy w zawodzie inżyniera elektroenergetyka w spółkach dystrybucyjnych i przesyłowych jako specjalista w dziedzinie automatyki zabezpieczeniowej. Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy na temat roli i funkcji stacji elektroenergetycznych w systemach przesyłowych i rozdzielczych, zasad wyboru odpowiednich układów automatyki zabezpieczeniowej dla pracujących w SEE urządzeń. Dodatkowo wiedza pozyskana przez absolwentów będzie uzupełniona o podstawowe zagadnienia związane z teletechniką wykorzystywaną w elektroenergetyce. Zajęcia pozwalają na uzyskanie kompetencji inżynierskich.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	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
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Wiadomości ogólne o EAZ: rodzaje automatyki elektroenergetycznej (AE), wymagania stawiane urządzeniom EAZ, struktura urządzeń EAZ, klasyfikacja przełączników i zabezpieczeń. Zakłócenia: podział zakłóceń (zaburzenia i zagrożenia), opisy typowych zaburzeń i zagrożeń (wywołujących działanie EAZ) oraz kryteria ich wykrywania. Obwody pomiarowe układów automatyki: przekładniki prądowe, przekładniki napięciowe, filtry składowych symetrycznych, sumowniki prądowe, przekładniki niekonwencjonalne. Obwody sterownicze i sygnalizacyjne, napięcie pomocnicze. Urządzenia zabezpieczeniowe: czujniki, przełączniki, zespoły przełącznikowe, sterowniki mikroprocesorowe, terminale. Zabezpieczenia: nadprądowe bezzwłoczne i zwłoczne, różnicowe, odległościowe, porównawczo -fazowo-kierunkowe, cieplne, ziemnozwarciowe, gazowo-przepływowe, podstawowe, rezerwowe. Automatyka zabezpieczeniowa sieci (linii, szyn zbiorczych, transformatorów): rodzaje zakłóceń i zabezpieczeń, schematy elektryczne, parametry zabezpieczeń, obieg informacji, dystrybucja sygnałów wyłączających, rezerwa wyłącznikowa i zabezpieczeniowa. Automatyka zabezpieczeniowa maszyn elektrycznych (generatorów, bloków generator-transformator, silników elektrycznych): rodzaje zakłóceń i zabezpieczeń, schematy elektryczne, parametry zabezpieczeń, obieg informacji, dystrybucja sygnałów wyłączających. Systemowa automatyka łączeniowa: SPZ, SZR, SCO. Omówienie rodzajów informacji przekazywanych w systemach monitorowania i sterowania. metody kodowania informacji, metody zabezpieczania informacji, struktury przesyłania informacji, mechanizmy i układy zamiany informacji równoległej na szeregową z uwzględnieniem dodatkowych sposobów służących kontroli błędów występujących podczas transmisji szeregowej, standardy przesyłania informacji wykorzystywanych lokalnie, takie jak np.: RS232, RS485, RS422, łącze światłowodowe, Ethernet, przykłady protokołów wykorzystywanych w telekomunikacji w tym: Modbus, stos Ethernet/IP/TCP.
Laboratorium	Badanie na modelu zwarć doziemnych w sieci średniego napięcia. Badanie cyfrowego urządzenia MUPASZ do zabezpieczenia pól średniego napięcia. Badania na modelu zwarć w sieci wysokiego napięcia. Badanie rozptyłu prądów w transformatorze i układzie różnicowym przekładników prądowych. Badanie przełącznika różnicowego RRTC-1. Badanie automatyki samoczynnego załączania rezerwy. Komputerowy System EX sterowania stacji elektroenergetycznej.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W01
Opis	Zna i rozumie podstawowe zasady działania układów automatyki zabezpieczeniowej oraz wykorzystania teletechniki w elektroenergetyce. Rozumie całe stosowania zabezpieczeń w systemie elektroenergetycznym oraz potrafi dobrać odpowiednie urządzenia do ochrony konkretnego elementu SEE.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

Część I

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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_U04
Opis	Absolwent potrafi planować własne uczenie się i ma umiejętności samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U04
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1644
Nazwa przedmiotu	Elektrownie
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**

Cel przedmiotu	Przygotowanie studentów do pracy w zawodzie inżyniera elektroenergetyka w elektrowniach, biurach projektowych i przedsiębiorstwach wykonawczych prace budowlane i instalacyjne. Przekazanie wiedzy na temat podstawowych technologii wytwarzania energii elektrycznej, w zakresie: Elektrownie parowe konwencjonalne, Elektrociepłownie, Elektrownie wodne, Elektrownie z turbinami gazowymi, Spalinowe zespoły prądotwórcze, Elektrownie jądrowe, Układy elektryczne elektrowni, Wybrane zagadnienia pracy elektrowni w systemie elektroenergetycznym, Nowe tendencje w wytwarzaniu energii elektrycznej. Wykształcenie podstawowych umiejętności z zakresu eksploatacji jednostek wytwórczych różnych typów. Zajęcia pozwalają na uzyskanie kompetencji inżynierskich.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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 prądowórcze: Obieg termodynamiczny i sprawność silników spalinowych. Zastosowania spalinowych zespołów prądowórczych. 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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U9

Część I

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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Przygotowanie studentów do pracy w zawodzie inżyniera elektroenergetyka w elektrowniach, biurach projektowych i przedsiębiorstwach wykonujących prace budowlane i instalacyjne. Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy na temat roli i funkcji stacji elektroenergetycznych w systemach przesyłowych i rozdzielczych, zasad wyboru schematów strukturalnych stacji, zasad doboru obwodów pierwotnych i pomocniczych stacji, zasad i wymagań w zakresie budynków i budowli stacji oraz zasad prowadzenia ruchu i eksploatacji stacji. Zajęcia pozwalają na uzyskanie kompetencji inżynierskich.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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, doborem 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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U9

Część I

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.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U9
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

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	-
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**

Cel przedmiotu	Szkolenie w zakresie BHP. Szkolenie w zakresie profilu Zakładu pracy. Zapoznanie z cyklem procesów w Przedsiębiorstwie. Zapoznanie z wymaganymi obiegami dokumentów. Tworzenie dokumentów i dokumentacji procesów. Podstawy organizacji pracy w zespołach i przedsiębiorstwie. Udział w pracach i procesach realizowanych w przedsiębiorstwie. Szczegółowe treści merytoryczne (program praktyk) są uzależnione od rodzaju i specyfiki zakładu pracy. Przykładowy ramowy zakres programu praktyk: • zapoznanie ze strukturą i organizacją pracy oraz przepisami BHP i ppoż.; • poznanie procesów technologicznych realizowanych w zakładzie; • poznanie instalacji technicznych wraz z występującymi problemami zasilania, sterowania, niezawodności, diagnostyki i ochrony środowiska; • poznanie dokumentacji technicznych, instrukcji obsługi oraz procedur eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych; • prace pomocnicze przy obsłudze, kontroli, naprawie, instalowaniu i uruchamianiu urządzeń elektrycznych lub elektroenergetycznych; • prace pomocnicze przy przeglądach okresowych oraz pomiarach eksploatacyjnych instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych; • prace pomocnicze przy konserwacji, naprawie lub wymianie aparatów i urządzeń elektrycznych w instalacjach: elektronicznych, ciepłowniczych, pneumatycznych, hydraulicznych itp.; • złożenie sprawozdania z przebiegu praktyk.
Praktyki zawodowe	...
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	120.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	<p>Szkolenie w zakresie BHP. Szkolenie w zakresie profilu Zakładu pracy. Zapoznanie z cyklem procesów w Przedsiębiorstwie. Zapoznanie z wymaganymi obiegami dokumentów. Tworzenie dokumentów i dokumentacji procesów. Podstawy organizacji pracy w zespołach i przedsiębiorstwie. Udział w pracach i procesach realizowanych w przedsiębiorstwie. Szczegółowe treści merytoryczne (program praktyk) są uzależnione od rodzaju i specyfiki zakładu pracy.</p> <p>Przykładowy ramowy zakres programu praktyk:</p> <ul style="list-style-type: none">• zapoznanie ze strukturą i organizacją pracy oraz przepisami BHP i ppoż.;• poznanie procesów technologicznych realizowanych w zakładzie;• poznanie instalacji technicznych wraz z występującymi problemami zasilania, sterowania, niezawodności, diagnostyki i ochrony środowiska;• poznanie dokumentacji technicznych, instrukcji obsługi oraz procedur eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych;• prace pomocnicze przy obsłudze, kontroli, naprawie, instalowaniu i uruchamianiu urządzeń elektrycznych lub elektroenergetycznych;• prace pomocnicze przy przeglądach okresowych oraz pomiarach eksploatacyjnych instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych;• prace pomocnicze przy konserwacji, naprawie lub wymianie aparatów i urządzeń elektrycznych w instalacjach: elektronicznych, ciepłowniczych, pneumatycznych, hydraulicznych itp.;• złożenie sprawozdania z przebiegu praktyk.
---------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	E1_W03a
Opis	ma podstawowa wiedze obejmująca zagadnienia powiazane z Elektrotechnika w zakresie Energetyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W12, EE1_W13
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny:Analiza dokumentacji praktyk
Umiejętności	
Kod efektu	E1_U11
Opis	ma przygotowanie niezbedne do pracy w srodowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa zwiazane z praca
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U06, EE1_U07
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny:Analiza dokumentacji ukończonych praktyk
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	E1_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_K03
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć:sprawdzenie w trakcie realizacji praktyk przez opiekuna zakładowego (opinia w dokumentacji praktyk) dokumentacji praktyk)

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**

Cel przedmiotu	-
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Lektorat	0.00 h

02. Bilans ECTS

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

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
Metody weryfikacji	

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1697
Nazwa przedmiotu	Pracownia problemowa
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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z najnowszymi trendami w zakresie elektroenergetyki, problemami związanymi z funkcjonowaniem rzeczywistych systemów elektroenergetycznych oraz poszczególnych jego elementów i urządzeń, z uwzględnieniem złożoności różnego typu zjawisk i procesów, a także umożliwienie studentom nabycie indywidualnych i/lub zespołowych umiejętności rozwinięcia interesujących ich tematów w obszarze elektroenergetyki.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	80.00 h

02. Bilans ECTS

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

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	EE1_W03
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
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_W07

Część I	
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
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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, EE1_K03
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	-
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Lektorat	0.00 h

02. Bilans ECTS

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

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
Metody weryfikacji	

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	-
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**

Cel przedmiotu	Szkolenie w zakresie BHP. Szkolenie w zakresie profilu Zakładu pracy. Zapoznanie z cyklem procesów w Przedsiębiorstwie. Zapoznanie z wymaganymi obiegami dokumentów. Tworzenie dokumentów i dokumentacji procesów. Podstawy organizacji pracy w zespołach i przedsiębiorstwie. Udział w pracach i procesach realizowanych w przedsiębiorstwie. Szczegółowe treści merytoryczne (program praktyk) są uzależnione od rodzaju i specyfiki zakładu pracy. Przykładowy ramowy zakres programu praktyk: • zapoznanie ze strukturą i organizacją pracy oraz przepisami BHP i ppoż.; • poznanie procesów technologicznych realizowanych w zakładzie; • poznanie instalacji technicznych wraz z występującymi problemami zasilania, sterowania, niezawodności, diagnostyki i ochrony środowiska; • poznanie dokumentacji technicznych, instrukcji obsługi oraz procedur eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych; • prace pomocnicze przy obsłudze, kontroli, naprawie, instalowaniu i uruchamianiu urządzeń elektrycznych lub elektroenergetycznych; • prace pomocnicze przy przeglądach okresowych oraz pomiarach eksploatacyjnych instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych; • prace pomocnicze przy konserwacji, naprawie lub wymianie aparatów i urządzeń elektrycznych w instalacjach: elektronicznych, ciepłowniczych, pneumatycznych, hydraulicznych itp.; • złożenie sprawozdania z przebiegu praktyk.
Praktyki zawodowe	...
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	120.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	<p>Szkolenie w zakresie BHP. Szkolenie w zakresie profilu Zakładu pracy. Zapoznanie z cyklem procesów w Przedsiębiorstwie. Zapoznanie z wymaganymi obiegami dokumentów. Tworzenie dokumentów i dokumentacji procesów. Podstawy organizacji pracy w zespołach i przedsiębiorstwie. Udział w pracach i procesach realizowanych w przedsiębiorstwie. Szczegółowe treści merytoryczne (program praktyk) są uzależnione od rodzaju i specyfiki zakładu pracy.</p> <p>Przykładowy ramowy zakres programu praktyk:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapoznanie ze strukturą i organizacją pracy oraz przepisami BHP i ppoż.; • poznanie procesów technologicznych realizowanych w zakładzie; • poznanie instalacji technicznych wraz z występującymi problemami zasilania, sterowania, niezawodności, diagnostyki i ochrony środowiska; • poznanie dokumentacji technicznych, instrukcji obsługi oraz procedur eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych; • prace pomocnicze przy obsłudze, kontroli, naprawie, instalowaniu i uruchamianiu urządzeń elektrycznych lub elektroenergetycznych; • prace pomocnicze przy przeglądach okresowych oraz pomiarach eksploatacyjnych instalacji elektrycznych i elektroenergetycznych; • prace pomocnicze przy konserwacji, naprawie lub wymianie aparatów i urządzeń elektrycznych w instalacjach: elektronicznych, ciepłowniczych, pneumatycznych, hydraulicznych itp.; • złożenie sprawozdania z przebiegu praktyk.
---------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	E1_W03a
Opis	ma podstawowa wiedze obejmująca zagadnienia powiazane z Elektrotechnika w zakresie Energetyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W12, EE1_W13
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny:Analiza dokumentacji praktyk
Umiejętności	
Kod efektu	E1_U11
Opis	ma przygotowanie niezbedne do pracy w srodowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa zwiazane z praca
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U06, EE1_U07
Metody weryfikacji	sprawozdanie/raport pisemny:Analiza dokumentacji ukończonych praktyk
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	E1_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_K03
Metody weryfikacji	ocena_aktywności_podczas_zajęć:sprawdzenie w trakcie realizacji praktyk przez opiekuna zakładowego (opinia w dokumentacji praktyk) dokumentacji praktyk)

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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z najnowszymi trendami w zakresie elektrotechniki i przetwarzania energii elektrycznej, problemami związanymi z funkcjonowaniem rzeczywistych systemów elektroenergetycznych oraz poszczególnych jego elementów i urządzeń, z uwzględnieniem złożoności różnego typu zjawisk i procesów, a także umożliwienie studentom nabycie indywidualnych i/lub zespołowych umiejętności rozwinięcia interesujących ich tematów w obszarze elektroenergetyki.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	90.00 h

02. Bilans ECTS

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

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
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
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_W07

Część I	
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
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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, EE1_K03
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Rozszerzenie znajomości programowania sterowników przemysłowych i poznanie podstawowych zagadnień dotyczących sieci przemysłowych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Laboratorium	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.
Wykład	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.

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Zapoznanie z podstawowymi rodzajami odnawialnych źródeł energii (OZE) i energoelektronicznymi sposobami jej przetwarzania jak również przedstawienie coraz powszechniej stosowanych układów energoelektronicznych w systemach elektroenergetycznych tj. układy prostowników i filtrów aktywnych, układy FACTS i STATCOM oraz sieci inteligentnych (smart grids). Celem głównym przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami sterowania przekształtnikami AC/DC, DC/DC wykorzystywanymi w układach fotowoltaicznych i turbinach wiatrowych małych i dużych mocy jak również sterowanie przekształtnikami jedno i trójfazowymi DC/AC pozwalającymi na dołączenie OZE do sieci elektroenergetycznej i stosowanymi w innych aplikacjach w sieci elektroenergetycznej. W trakcie wykładu będą też zaprezentowane i omówione przykłady aplikacji przemysłowych. Zajęcia pozwalają na uzyskanie kompetencji inżynierskich. 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.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

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 szybkobieżności 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

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

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

Umiejętności

Kod efektu	EE1_U04
Opis	Absolwent potrafi planować własne uczenie się i ma umiejętności samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U04
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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	-
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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest omówienie najnowszych rozwiązań w zakresie możliwości elektrotermicznych przemian energii. Przedmiot ukierunkowany jest na zagadnienia praktyczne związane z projektowaniem przetworników elektromagnetyczno – cieplnych, łącznie z metodami thermal-managementu oraz elektroniki (w zakresie układów pomiarowo - regulacyjnych).
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

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.
---------	---

Część I

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 elektroluminescencyjnych 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 pobudzonej 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	ZDE1605E1
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia związane z dyscypliną naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika, w tym w szczególności w zakresie techniki cieplnej, narzędzi informatycznych i metod komputerowych w działalności inżynierskiej, a także zna trendy rozwojowe w dyscyplinie naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika. Absolwent ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości i parametrów materiałów stosowanych w elektrotechnice, w tym w szczególności elektrotermii. Absolwent ma wiedzę w zakresie systemów przetwarzania energii elektrycznej w ciepłą Absolwent ma wiedzę w zakresie dystrybucji energii elektrycznej oraz bezpiecznego jej wykorzystania i użytkowania w zróżnicowanych warunkach środowiskowych. Absolwent ma wiedzę w zakresie wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, w szczególności cieplnych, a także zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W02, EE1_W03, EE1_W04, EE1_W05

Część I

Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	2DE1605E2
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia związane z dyscypliną naukową automatyka, elektronika i elektrotechnika, w tym w szczególności w zakresie techniki cieplnej, narzędzi informatycznych i metod komputerowych w działalności inżynierskiej, a także zna trendy rozwojowe w dyscyplinie naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika. Absolwent ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości i parametrów materiałów stosowanych w elektrotechnice, w tym w szczególności elektrotermii. Absolwent ma wiedzę w zakresie systemów przetwarzania energii elektrycznej w ciepłą Absolwent ma wiedzę w zakresie dystrybucji energii elektrycznej oraz bezpiecznego jej wykorzystania i użytkowania w zróżnicowanych warunkach środowiskowych. Absolwent ma wiedzę w zakresie wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, w szczególności cieplnych, a także zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01, EE1_W02, EE1_W03, EE1_W04, EE1_W05
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Umiejętności	
Kod efektu	2DE1605E3
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. Absolwent potrafi analizować zasady działania złożonych urządzeń i systemów w obszarze elektrotechniki, w szczególności elektrotermii i ocenić ich funkcjonowanie i adekwatność dla rozwiązania problemu inżynierskiego. 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, EE1_U05
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	2DE1605E4

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 i technologie kosmiczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	2DE1605E5
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_U05
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	2DE1605E6
Opis	Absolwent potrafi planować własne uczenie się i ma umiejętności samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U02
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	2DE1605E7
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. Absolwent potrafi analizować zasady działania złożonych urządzeń i systemów w obszarze elektrotechniki, w szczególności elektrotermii i ocenić ich funkcjonowanie i adekwatność dla rozwiązania problemu inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U03, EE1_U04, EE1_U05
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	2DE1605E10

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 zawodowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K04
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	2DE1605E8
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	2DE1605E9
Opis	Absolwent jest przygotowany do współdziałania i pracy w grupie, przyjmowania w niej różnych ról, działając zawodowo na rzecz społeczeństwa. Absolwent potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy. 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.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K02, EE1_K03, EE1_K04
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1630
Nazwa przedmiotu	Elektrokonstrukcje pojazdów dużych prędkości
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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy i wykształcenie umiejętności pozwalających studentowi na właściwy dobór parametrów podzespołów, miejsca ich instalowania, wchodzących w skład układów przetwarzania i przekształcania energii w pojazdach dużych prędkości.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

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.
--------	--

Część I

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	EE1_W06
Opis	Zna procesy i zjawiska występujące w układach napędowych pojazdów zasilanych energią elektryczną
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W06
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U08
Opis	Umie planować i przeprowadzać eksperymenty w obszarach wiedzy związanych z 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
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_U12
Opis	Umie zaprojektować oraz zrealizować proste modele, obiekt, system lub proces, typowe dla pojazdów elektrycznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U12
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	EE1_K01
Opis	Umie przeprowadzić krytyczną analizę posiadanej wiedzy, ma świadomość posiadanych kompetencji i umie pozyskać informacje potrzebne do realizacji postawionych przed nim zadań z zakresu elektrokonstrukcji pojazdów o napędzie elektrycznym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć

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**

Cel przedmiotu	Przekazanie zaawansowanej wiedzy na temat stosownych w świecie i Polsce rozwiązań technicznych służących do dostawy energii dla systemów zelektryfikowanego transportu i pojazdów elektrycznych . Przygotowanie do analizy aktualnej literatury i przepisów w zakresie elektroenergetyki transportowej. Poznanie kierunków badań prowadzonych przez Wydział w zakresie elektroenergetyki transportu.. Zapoznanie się i posługiwanie wybranymi metodami i technikami inżynierskimi służącymi do analiz i obliczeń projektowych. Zapoznanie studenta ze zjawiskami i właściwościami urządzeń systemów zasilania trakcji elektrycznej stosowanych w Polsce, między innymi:: urządzeń do przetwarzania energii elektrycznej w podstacjach prądu stałego i przemiennego, wyznaczanie zapotrzebowania na energię przez pojazdy kolejowe i trakcji miejskiej dla zadanej prognozy ruchowej. Uzyskanie wybranych kompetencji inżynierskich w zakresie elektroenergetyki trakcyjnej, w tym umiejętności pomiarów w układach zasilania systemów AC i DC oraz projektowania wyposażenia podstacji trakcyjnych, i infrastruktury elektroenergetycznej systemu transportu zelektryfikowanego.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	<p>Laboratorium(15 h) Badania przetwarzania energii przez diodowo-tyrystorowy prostownik trakcyjny Wyznaczanie zawartości harmonicznych prądów i napięć prostowników trakcyjnych 6-ścio i 12-stopulsowych. Badanie filtrów wygładzających w podstacji trakcyjnej kolejowej. Badanie efektywności hamowania odzyskowego w metrze. Zajęcia wyjazdowe na obiekcie Tramwajów Warszawskich (podstacja trakcyjna, centrum sterowania zasilaniem. Zajęcia wyjazdowe na obiekcie Metra Warszawskiego (stacja techniczno-postojowa, podstacja trakcyjna, zasobnik energii)</p>
Wykład	<p>Treść wykładu (30 h) Historyczne uwarunkowania europejskich systemów zasilania trakcji kolejowej. Obiektywne i subiektywne techniczne i organizacyjne czynniki wpływające na zużycie energii przez pojazdy elektryczne. Pojazd jako odbiornik i dostawca energii w układzie zasilania trakcji elektrycznej. Uwarunkowania możliwości zmniejszenia zużycia energii w układach zasilania. Efektywność hamowania odzyskowego. Porównanie sprawności różnych systemów zasilania. Zielona energia dla kolei. Schematy zasilania elektroenergetycznego w systemie 3kV DC. Schematy zasilania elektroenergetycznego w systemie 15kV 16.7Hz. Schematy łączenia i sekcjonowania w systemie 15kV 16.7Hz. Systemy 25kV 50Hz. Przestrzenny schemat rozmieszczenia przewodów sieci trakcyjnej w systemach 25kV 50Hz. Zakłócenia generowane przez systemy zasilania i sposoby ich ograniczania. Transformatory trakcyjne, transformatory symetryzujące, statyczne przekształtniki faz i częstotliwości. Warunki przyłączenia podstacji trakcyjnych do zasilającego systemu elektroenergetycznego. Metody obliczeń rozptyłu prądu w trakcyjnych układach zasilania w sieci zasilającej i powrotnej. Metoda obciążeń skupionych. Metoda obciążeń rozłożonych równomiernie. Metody wykreślne. Metody symulacyjne. Aparatura podstacje trakcyjnych prądu stałego i przemiennego Struktury zespołów prostownikowych. Parametry diod. Nagrzewanie, chłodzenie. Klasy przeciążalności zespołów trakcyjnych i transformatorów.. Zarys projektowania prostowników w systemie 3kV DC. 'Cykl życia' elementów obwodu dostawy energii do pojazdów.. Podstawowe konstrukcje sieci trakcyjnych.. Przepisy i normy dotyczące elektroenergetyki trakcyjnej.</p>
Projekt	<p>Projekt (15h) Projekt obwodu zasilania jednostronnego w trakcji tramwajowej/trolejbusowej. Projekt obwodu zasilania dwustronnego w trakcji kolejowej/metra. Projekt wyposażenia podstacji trakcyjnej kolejowej/metra dla zadanej prognozy ruchowej.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W06
Opis	zna procesy i zjawiska występujące w układach zasilania systemów transportu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W06, EE1_W07
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_W07
Opis	zna funkcjonowanie systemów wytwarzania, przesyłania i przetwarzania energii elektrycznej z uwzględnieniem zjawisk i parametrów w układach elektroenergetyki transportu elektrycznego

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W06, EE1_W07
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny

Umiejętności

Kod efektu	EE1_U08
Opis	umie planować i przeprowadzać eksperymenty w obszarach wiedzy związanych z elektroenergetyką trakcyjną, 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, EE1_U12
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_U12
Opis	umie zaprojektować oraz zrealizować proste modele, obiekt, system lub proces, typowe dla trakcji elektrycznej, używając właściwych metod, technik i narzędzi specyficzne dla elektroenergetyki trakcyjnej prądu stałego i przemiennego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08, EE1_U12
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EE1_K01
Opis	umie przeprowadzić krytyczną analizę posiadanej wiedzy, ma świadomość posiadanych kompetencji i umie pozyskać informacje potrzebne do realizacji postawionych przed nim zadań z zakresu elektroenergetyki trakcyjnej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Przekazanie zaawansowanej wiedzy na temat stosownych w świecie i Polsce rozwiązań automatyki służących zapewnieniu bezpieczeństwa i niezawodności funkcjonowania urządzeń w systemach transportu elektrycznego- infrastrukturze i pojazdach. Celem przedmiotu jest nauczanie podstaw działania elementów i układów sterowania ruchem i automatyki pojazdów trakcyjnych oraz urządzeń i systemów infrastruktury transportu zbiorowego. Przedstawienie studentom zasad i przepisów bezpiecznego funkcjonowania systemów zelektryfikowanego transportu, stosowanych rozwiązań w zakresie zabezpieczeń i ochrony przed dotykiem bezpośrednim oraz pośrednim, ochrony od zwarć metalicznych i doziemnych oraz ochrony przeciwprzepięciowej. Przygotowanie do analizy aktualnej literatury i przepisów. Poznanie kierunków badań prowadzonych przez Wydział w zakresie bezpieczeństwa w trakcji elektrycznej. . Zapoznanie się i posługiwanie wybranymi metodami i technikami inżynierskimi oraz procedurami służącymi do zapewnienia prawidłowego funkcjonowania systemów automatyki i bezpieczeństwa w transporcie elektrycznym. Uzyskanie kompetencji inżynierskich pozwalających na podjęcie pracy w przedsiębiorstwach zajmujących się zelektryfikowanym transportem.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Część I

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.
Wykład	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. Pomiar skuteczności ochrony. Przykłady rozwiązań systemów zabezpieczeń w warunkach kolei, metra, tramwaju.
Projekt	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.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W06

Część I

Opis	zna procesy i zjawiska występujące w zelektryfikowanych systemach transportu wpływające na bezpieczeństwo prowadzenia ruchu oraz personelu i taboru
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W06, EE1_W08
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_W08
Opis	zna funkcjonowanie automatyki i zapewnienia bezpieczeństwa systemów wytwarzania, przesyłania i przetwarzania energii elektrycznej z uwzględnieniem zjawisk i parametrów w systemach transportu elektrycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W06, EE1_W08
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny

Umiejętności

Kod efektu	EE1_U08
Opis	umie planować i przeprowadzać eksperymenty w obszarach wiedzy związanych z automatyką i bezpieczeństwem w systemach transportu elektrycznego, 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, EE1_U12
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_U12
Opis	umie zaprojektować oraz zrealizować proste modele, obiekt, system lub proces, typowe dla systemów automatyki zelektryfikowanego transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, używając właściwych metod, technik i narzędzi specyficznych dla analiz i badań funkcjonowania układów automatyki w transporcie zelektryfikowanych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08, EE1_U12
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EE1_K01
Opis	umie przeprowadzić krytyczną analizę posiadanej wiedzy dot. automatyki i bezpieczeństwa w systemach transportu zelektryfikowanego, ma świadomość posiadanych kompetencji i umie pozyskać informacje potrzebne do realizacji postawionych przed nim zadań z zakresu automatyki i bezpieczeństwa w systemach zelektryfikowanego transportu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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	-
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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest pozyskanie przez studentów wiedzy i umiejętności dotyczących architektury, zastosowania i podstaw programowania elektronicznych układów cyfrowego przetwarzania sygnałów, takich jak procesory DSP oraz programowalne układy logiczne FPGA. Student zostaje zapoznany z pojęciami związanymi z arytmetyką stosowaną w układach cyfrowych oraz realizacją operacji arytmetycznych i algorytmów wykorzystywanych w przetwarzaniu sygnałów. Zajęcia pozwalają na uzyskanie kompetencji inżynierskich
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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	EE1_W03
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, EE1_W09, EE1_W11
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_W09
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, EE1_W09, EE1_W11
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_W11
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, EE1_W09, EE1_W11

Część I	
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U01
Opis	Student potrafi samodzielnie odszukać informacje i pogłębiać wiedzę na temat układów DSP i FPGA Student potrafi pozyskiwać informacje ze źródeł dotyczących omawianych układów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U08, EE1_U10, EE1_U11, EE1_U9
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_U08
Opis	Student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty z użyciem układów DSP i FPGA Student potrafi przeprowadzić analizę sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości stosując odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U08, EE1_U10, EE1_U9
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_U09
Opis	Student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty z użyciem układów DSP i FPGA Student potrafi przeprowadzić analizę sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości stosując odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U08, EE1_U10, EE1_U9
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_U10
Opis	Student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty z użyciem układów DSP i FPGA Student potrafi przeprowadzić analizę sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości stosując odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U08, EE1_U10, EE1_U11, EE1_U9
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_U11
Opis	Student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty z użyciem układów DSP i FPGA Student potrafi przeprowadzić analizę sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości stosując odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U08, EE1_U10, EE1_U11, EE1_U9
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

Część I

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EE1_K01
Opis	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadą pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K03, EE1_K04
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_K03
Opis	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadą pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K03, EE1_K04
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_K04
Opis	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadą pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K03, EE1_K04
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1678
Nazwa przedmiotu	Prace pod napięciem i ochrona przeciwporażeniowa
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**

Cel przedmiotu	Przedstawienie procedur, metod i narzędzi w pracach pod napięciem w sieciach niskiego, średniego i wysokiego napięcia. Uzasadnienie potrzeby wykonywania takich prac. Omówiono również metody zabezpieczeń przeciwporażeniowych w instalacjach niskiego napięcia. Zajęcia pozwalają na uzyskanie kompetencji inżynierskich, a przedmiot został uruchomiony w porozumieniu z przedstawicielami szeroko rozumianego sektora elektroenergetycznego.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

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.
--------------	---

Część I

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy w zakresie znaczenia kompatybilności elektromagnetycznej w aspekcie cyberbezpieczeństwa. Coraz więcej urządzeń, instalacji elektrycznych, a wręcz całe obiekty pełnią strategiczną rolę w funkcjonowaniu infrastruktury krytycznej, jak np. stacje elektroenergetyczne, obiekty przetwarzania danych, czy związane z zastosowaniami wojskowymi. W celu osiągnięcia bezpieczeństwa niezbędne jest zaprojektowanie i użytkowanie ich zgodnie z określonymi procedurami zdefiniowanymi w oparciu o podstawy elektromagnetyzmu. Student w czasie zajęć ma zapoznać się zarówno z podstawami prawnymi i normalizacją w zakresie ochrony przed ujawnieniem informacji na drodze emisji elektromagnetycznej, jak również sposobach ochrony przed zaburzeniami, w tym celowymi, wymierzonymi w infrastrukturę krytyczną. Na tej podstawie ma on umieć ocenić zagrożenie, przeprowadzić jego analizę w kontekście zadanego systemu, a następnie dobrać środki ochronne i zweryfikować poprawność ich działania.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Część I

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 dotyczyły emisji/odporności przewodzonej i promieniowanej.
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

Część I

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, EE1_W12
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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_U06, EE1_U07, EE1_U08
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

Część I

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_K05
Opis	Absolwent potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03, EE1_K05
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1612
Nazwa przedmiotu	Kompatybilność elektromagnetyczna 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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy w zakresie znaczenia kompatybilności elektromagnetycznej w aspekcie bezpieczeństwa transportu. Coraz więcej pojazdów reprezentuje coraz bardziej skomplikowaną strukturę komponentów elektronicznych. Na bazie ich właściwego działania kierujący pojazdem podejmuje decyzje, a bywa, iż pojazd sam decyduje o zadziałaniu bądź nie określonych systemów, np. bezpieczeństwa. Z tego względu osoby potencjalnie zajmujące się w przyszłości diagnostyką pojazdową powinny wiedzieć, jakie są podstawy fizyczne sprzężeń elektromagnetycznych pomiędzy różnymi źródłami a obwodami wrażliwymi. Biorąc pod uwagę różny charakter ich propagacji, parametry amplitudowe, czasowe i częstotliwościowe, istotne staje się właściwe zaprojektowanie i zabezpieczenie krytycznych komponentów infrastruktury sygnałowej pojazdu. Wszystkie te aspekty będą przedmiotem zajęć wykładowych i laboratoryjnych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

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.
--------------	---

Część I

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.
--------	--

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_W11
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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_W11
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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_W11
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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_W11
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

Część I

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_W01, EE1_W03, EE1_W05, EE1_W06, EE1_W07, EE1_W11
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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_W11
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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_U03, EE1_U06, EE1_U07
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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_U03, EE1_U06, EE1_U07
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_U03
Opis	Absolwent potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku angielskim lub niemieckim dobrze udokumentowane opracowanie oraz prezentację dotyczącą wybranych problemów i zagadnień z zakresu elektrotechniki oraz brać udział w dyskusji na przygotowany temat.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U03, EE1_U06, EE1_U07

Część I

Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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_U03, EE1_U06, EE1_U07
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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_U03, EE1_U06, EE1_U07
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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_K05
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_K05
Opis	Absolwent potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K05
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Pokazanie aktualnych rozwiązań technologicznych zastosowanych w funkcjonujących obiektach przemysłowych tematycznie związanych z elektrotechniką. Zajęcia pozwalają na uzyskanie kompetencji inżynierskich, a prezentowane treści są konsultowane z przedstawicielami szeroko rozumianego sektora elektroenergetycznego.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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 odwiedzanym zakładzie i nawiązują kontakty z potencjalnymi pracodawcami.
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

Część I

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EE1_K05
Opis	Absolwent potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K05
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1689
Nazwa przedmiotu	Aplikacje w diagnostyce i monitorowaniu
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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przybliżenie słuchaczowi zagadnień związanych z budową systemów wykorzystywanych w diagnostyce i monitorowaniu, w tym pomiarowych wraz z wykorzystywanym do tego celu sprzętem i oprogramowaniem.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Wykład	W ramach wykładu poruszane są zagadnienia: 1) Zastosowanie i 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.

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: architektury i projektowania systemów pomiarowych, sterujących i kontrolnych oraz opartych na mikrokontrolerach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W11
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

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

Część I

Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_K05
Opis	Absolwent wykazuje własną inicjatywę.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K04, EE1_K05
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zdobycie specjalistycznej wiedzy dotyczącej przetwarzania, dostosowania i poprawy jakości sygnałów analogowych w systemach wbudowanych. Student zostaje zapoznany z zagadnieniami projektowania układów interfejsów analogowych wykorzystywanych jako sprzężenie czujnika wybranej wielkości fizycznej i układu przetwarzania analogowo-cyfrowego: - identyfikacja procesu przetwarzania sygnału, - konwersja sygnału, - dobór elementów układu kondycjonowania, - obliczenia parametry elementów układu kondycjonowania, - zabezpieczenie interfejsu analogowego przed wpływem zaburzeń, - ocena konieczność stosowania separacji obwodów, - zastosowanie układu kondycjonowania z interfejsem komunikacyjnym. W efekcie student zostaje zapoznany z budową i zastosowaniem układów elektronicznych opartych o układy przetwarzania analog-cyfra, wzmacniacze operacyjne, komparatory, filtry, układy napięcia referencyjnego oraz zabezpieczenia.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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

Część I

Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
--------------------	--

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_K05
Opis	Absolwent wykazuje własną inicjatywę.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K04, EE1_K05
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest wdrożenie i praktyczna realizacja przez Słuchacza zagadnień związanych z budową i projektowaniem systemów wbudowanych obejmujących dostępne architektury mikrokontrolerów, projekt aplikacji sterujących systemem wbudowanym, dostępne peryferia oraz sensory i akтуatory a także interfejsy stosowane w systemach wbudowanych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

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.
--------	---

Część I

Projekt	W ramach projektu realizowane są w praktyce podstawowe 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	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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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

Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
--------------------	--

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_K05
Opis	Absolwent wykazuje własną inicjatywę.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K04, EE1_K05
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1681
Nazwa przedmiotu	Sensory i akulatory
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**

Cel przedmiotu	Przedstawienie najczęściej wykorzystywanych sensorów/ czujników pomiarowych oraz aktuatorów/układów wykonawczych w systemach wbudowanych. Zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami budowy oraz warunków pracy popularnych sensorów i aktuatorów
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	W ramach wykładu zostaną przedstawione sensory i akтуatory najczęściej wykorzystywane w systemach wbudowanych oraz w aplikacjach przemysłowych. Główny nacisk zostanie położony na przedstawienie praktycznych aspektów budowy, pracy, oraz zastosowania omawianych sensorów i akтуatorów. 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 akтуatorów: 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 akuatorów piezoelektrycznych, hydraulicznych, termicznych, siłowników liniowych. Akтуatory MEMS i NEMS. Przegląd zastosowań akuatorów w aplikacjach przemysłowych i w systemach wbudowanych
Laboratorium	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.
Projekt	W ramach projektu studenci w grupach dwuosobowych realizują samodzielnie zadanie związane z szczegółowym przedstawieniem zasad pracy i parametrów wybranej grupy sensorów lub akuatorów. 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.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	EE1_W11
Opis	Absolwent ma wiedzę z zakresu technologii wykonywania sensorów i aktuatorów oraz ich parametry. Zna sensory do pomiaru temperatury, przesunięcia, ciśnienia, wibracji, kąta, siły, pola magnetycznego. Zna przetworniki o standaryzowanym wyjściu i pętle prądowe. Ma wiedzę na temat aktuatorów wykorzystywanych w systemach wbudowanych i przemyśle. Zna układy pracy sensorów i kondycjonowania sygnału pomiarowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

Umiejętności

Kod efektu	EE1_U08
Opis	Absolwent potrafi zaprojektować i zbudować stanowisko pomiarowe do badania sensorów i aktorów. Potrafi wykonać eksperymenty pomiarowe. Potrafi przeanalizować uzyskane wyniki umie opracować podstawowe charakterystyki testowanych elementów oraz wyciągnąć konstruktywne wnioski z przeprowadzonych eksperymentów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08, EE1_U12
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_U12
Opis	Absolwent potrafi dobrać przyrządy pomiarowe do danego eksperymentu. Potrafi zbudować prosty system lub węzeł pomiarowy z użyciem sensorów i aktuatorów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08, EE1_U12
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EE1_K01
Opis	Absolwent umie pozyskiwać wiedzę na temat metod pomiarowych, i układów potrzebnych do realizacji danego zadania z dostępnych źródeł. Umie krytycznie ocenić swoją wiedzę jak i przeprowadzone prace badaczy czy projektowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K03
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_K03

Część I

Opis	Absolwent jest przegotowany do pracy w grupie, umie dzielić się obowiązkami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K03
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Kurs ma na celu zwiększenie biegłości studentów w projektowaniu, analizowaniu i optymalizacji analogowych i cyfrowych systemów transmisji informacji. Zawiera kompleksowe wprowadzenie do technik kodowania informacji, modulacji, multipleksowania i demodulacji sygnałów w obu domenach, poparte przykładami zastosowań w świecie rzeczywistym. Pozwala zdobyć wiedzę na temat wpływu szumów na transmisję, metod wykrywania i korekcji błędów. Kurs daje możliwość zdobycia praktycznego doświadczenia poprzez unikatowe eksperymenty laboratoryjne i zadania projektowe, ułatwiając uczestnikom utrwalenie omówionych koncepcji.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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.
Laboratorium	1. Modulacja amplitudy. 2. Modulacja 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

Część I

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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć

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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest wprowadzenie do zagadnień techniki oświetlania wnętrz w budynkach, drogowego i zewnętrznego, w tym iluminacji obiektów.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

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.

Część I**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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	-
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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 wewnątrz
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 – kolorymetr. 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

Część I

Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie wykonywania pomiarów wielkości fotometrycznych oraz interpretacji ich wyników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W11
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1633
Nazwa przedmiotu	Nowoczesne technologie w systemach transportu i oświetleniu
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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przedstawienie technologii wykorzystywanych w transporcie i oświetleniu, służące przygotowaniu studenta do nabycia umiejętności projektowania urządzeń w systemach transportu i oświetleniu
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	20.00 h
Projekt	10.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

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

Część I

Laboratorium	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
Wykład	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 ciepłe. 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.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W06
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie funkcjonowania nowoczesnych technologii przetwarzania energii elektrycznej, w tym w szczególności w systemach transportowych i oświetleniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W06, EE1_W07, EE1_W08

Część I

Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
--------------------	---

Umiejętności

Kod efektu	EE1_U08
Opis	Umie planować i przeprowadzać eksperymenty w obszarach wiedzy związanych z pojazdami elektrycznymi i oświetleniem, wykorzystywać do badania zjawisk techniki pomiarowe, symulacje komputerowe, metody analityczne a także interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U03, EE1_U05, EE1_U06
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_U12
Opis	Umie zaprojektować oraz zrealizować proste modele, obiekt, system lub proces, typowe dla układów napędowych pojazdów i oświetleniu używając właściwych metod, technik i narzędzi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U07, EE1_U08, EE1_U10
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EE_K01
Opis	Absolwent jest przygotowany do przeprowadzenie krytycznej analizy posiadanej wiedzy dotyczącej pojazdów elektrycznych i systemów oświetleniowych, ma świadomość posiadanych kompetencji i umie pozyskać informacje potrzebne do realizacji postawionych przed nim zadań w pojazdach i oświetleniu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K04, EE1_K05, EE1_K06
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć

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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy i wykształcenie umiejętności pozwalających studentowi na właściwy dobór parametrów układów przetwarzania i przekształcania energii w pojazdach o napędzie elektrycznym oraz rozwiązań w zakresie kontroli mocy i strumienia świetlnego współczesnych źródeł światła oraz rozkładu widmowego emitowanego promieniowania.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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. Konceptcja 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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

Umiejętności

Część I

Kod efektu	2DE1667E2
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	2DE1667E4
Opis	Absolwent jest przygotowany do przeprowadzenia 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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Bezpieczeństwo badań i prób wielkopiędowych i wysokonapięciowych. Opracowanie statystyczne wyników badań. Metody i aparatura stosowana do pomiaru i rejestracji wysokich napięć przemiennych, stałych i udarowych. Metody bezpośrednie i pośrednie pomiaru napięć. Konstrukcje przekładników i dzielników oraz stawiane im wymagania. Omawiane sposobów pomiaru wielkich prądów. Wykorzystanie do pomiaru prądu metod optoelektrycznych i boczników pomiarowych o małej indukcyjności. Diagnostyka różnych rodzajów izolacji w aparatach i urządzeniach elektroenergetycznych. Badania diagnostyczne kabli i osprzętu kablowego. Metody i aparatura stosowana do pomiaru i rejestracji wylądowań niepełnych w izolacji urządzeń WN. Diagnostyka izolacji transformatorów energetycznych. Wskaźniki izolacji typu rezystancyjnego i pojemnościowego. Przykładowe procedury badań i prób. Zajęcia pozwalają na uzyskanie kompetencji inżynierskich.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:ocena pracy pisemnej Laboratorium: egzamin_dyplomowy:ocena aktywnosci w czasie zajęć Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć:ocena aktywnosci w czasie zajęć
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
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:ocena pracy pisemnej Laboratorium: egzamin_dyplomowy:ocena aktywnosci w czasie zajęć Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć:ocena aktywnosci w czasie zajęć
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
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:ocena pracy pisemnej Laboratorium: egzamin_dyplomowy:ocena aktywnosci w czasie zajęć Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć:ocena aktywnosci w czasie zajęć
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
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:ocena pracy pisemnej Laboratorium: egzamin_dyplomowy:ocena aktywnosci w czasie zajęć Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć:ocena aktywnosci w czasie zajęć
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

Część I

Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:ocena pracy pisemnej Laboratorium: egzamin_dyplomowy:ocena aktywnosci w czasie zajęć Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć:ocena aktywnosci w czasie zajęć
--------------------	---

Umiejętności

Kod efektu	2DE1622E6
-------------------	-----------

Opis	Absolwent potrafi znaleźć informacje o aktualnie obowiązujących przepisach i unormowaniach.
------	---

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01
---	---------

Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:ocena pracy pisemnej Laboratorium: egzamin_dyplomowy:ocena aktywnosci w czasie zajęć Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć:ocena aktywnosci w czasie zajęć
--------------------	---

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
---	---------

Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:ocena pracy pisemnej Laboratorium: egzamin_dyplomowy:ocena aktywnosci w czasie zajęć Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć:ocena aktywnosci w czasie zajęć
--------------------	---

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
---	---------

Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:ocena pracy pisemnej Laboratorium: egzamin_dyplomowy:ocena aktywnosci w czasie zajęć Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć:ocena aktywnosci w czasie zajęć
--------------------	---

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
---	---------

Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:ocena pracy pisemnej Laboratorium: egzamin_dyplomowy:ocena aktywnosci w czasie zajęć Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć:ocena aktywnosci w czasie zajęć
--------------------	---

Kompetencje społeczne

Kod efektu	2DE1622E10
-------------------	------------

Opis	Absolwent potrafi wykonywać bezpieczne pomiary w zespole.
------	---

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K03
---	---------

Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:ocena pracy pisemnej Laboratorium: egzamin_dyplomowy:ocena aktywnosci w czasie zajęć Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć:ocena aktywnosci w czasie zajęć
--------------------	---

Część I

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
Metody weryfikacji	Wykład: kolokwium_pisemne:ocena pracy pisemnej Laboratorium: egzamin_dyplomowy:ocena aktywnosci w czasie zajęć Laboratorium: ocena_aktywnosci_podczas_zajęć:ocena aktywnosci w czasie zajęć

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1696
Nazwa przedmiotu	Nowoczesna ochrona odgromowa i przepięciowa obiektów budowlanych, sieci elektroenergetycznych i OZE
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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy w zakresie podstaw fizycznych determinujących prawidłowo wykonany projekt instalacji odgromowej i przepięciowej (wykład oraz laboratorium). Student powinien orientować się w różnicach funkcjonalnych poszczególnych rodzajów obiektów, które przekładają się na zagrożenie piorunowe oraz dobrane środki ochrony. Na tej podstawie oraz umiejętnie zastosowanych wymagań normatywnych student powinien zrealizować projekt instalacji odgromowej i przepięciowej dla danego obiektu i jego wyposażenia.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

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.
--------	---

Część I

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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_K03
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest nauka programowania mikrokontrolerów z rodziny AVR dla systemów wbudowanych z wykorzystaniem platformy Arduino. Po zakończeniu kursu, student potrafi samodzielnie oprogramować mikroprocesor, wykorzystać podstawowe czujniki, akulatory, układy przetwarzania i transmisji danych. Zajęcia pozwalają na uzyskanie kompetencji inżynierskich.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Wykład	Treści wykładu obejmuje teoretyczne aspekty zagadnień: <ol style="list-style-type: none">1. Mikroprocesor: Programowanie procesora ATtiny85 na płytce 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.
--------	---

Część I

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

Umiejętności

Kod efektu	EE1_U01
-------------------	---------

Część I	
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	EE1_K01
Opis	Absolwent jest przygotowany do przeprowadzenia 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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_K02

Część I

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Przekazanie podstawowej wiedzy: o modelach matematycznych maszyn elektrycznych oraz o topologiach i zasadach działania przekształtników energoelektronicznych wykorzystywanych w napędach elektrycznych. Przekazanie wiedzy: o podstawowych strukturach regulacji w napędach z maszynami prądu stałego i przemiennego. Przekazanie wiedzy: o modelach matematycznych regulatorów PID, PI, P oraz metod ich optymalizacji (dobór nastaw). Przekazanie wiedzy: o modelach matematycznych regulatorów ze sprzężeniem od wektora stanu oraz metod ich optymalizacji. Przekazanie wiedzy: o realizacji napędów bezczujnikowych oraz estymatory wielkości niemierzalnych lub trudno-mierzalnych. Wykształcenie umiejętności analizowania właściwości dynamicznych zespołów napędowych. Wykształcenie umiejętności projektowania regulatorów dla napędów z maszynami elektrycznymi, a w szczególności wyznaczania nastaw regulatorów PID i regulatorów stanu. Wykształcenie umiejętności tworzenia modeli symulacyjnych zespołów napędowych z wykorzystaniem specjalizowanych programów komputerowych (Matlab-Simulink, Plecs). Celem przedmiotu jest wykształcenie umiejętności i cyfrowego modelowania krasnali ogrodowych Zajęcia laboratoryjne z układami napędowymi z silnikiem o magnesach trwałych. Sposoby regulacji prędkości w układach napędowych z silnikami PMSM. Implementacja kaskadowego układu regulacji na stanowisku laboratoryjnym wyposażonym w falownik napięcia i silnik PMSM.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Część I

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.
Wykład	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.

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
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

Umiejętności

Część I

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
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EE1_K06
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 zawodowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K06
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć

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**

Cel przedmiotu	Modele układów sterowania z regulatorami realizowanymi cyfrowo. Podstawowe własności układów dyskretnych (przekształcenie Z). Dwie metodyki projektowania regulatorów cyfrowych (obiekt ciągły, regulator ciągły, regulator dyskretny lub obiekt ciągły, obiekt dyskretny, regulator dyskretny). Metody klasyczne projektowania regulatorów. Metoda członów korekcyjnych, metoda przesuwania biegunów, metoda z kryterium liniowo-kwadratowym. Metody projektowania z wykorzystaniem optymalizacji. Sposób formułowania zadań optymalizacyjnych projektowych - wykorzystanie procedury systune() ze skrzynki narzędziowej Matlab(R) . Sterowanie predykcyjne (MPC), zastosowanie skrzynki narzędziowej Matlab(R). Zajęcia pozwalają na uzyskanie kompetencji inżynierskich w dziedzinie projektowania regulatorów.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_U04
Opis	Absolwent potrafi planować własne uczenie się i ma umiejętności samokształcenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U04
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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

Część I

Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
--------------------	--

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Rozszerzenie wiedzy z zakresu teorii przekształtników obejmujące topologie układów jedno i wielofazowe sterowanie impulsowo i fazowo (falowniki i prostowniki). Poznanie metod modulacji szerokości impulsów (MSI). Zajęcia pozwalają na uzyskanie kompetencji inżynierskich. 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. Laboratorium 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). Zajęcia pozwalają na uzyskanie kompetencji inżynierskich
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Część I

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 harmonicznych 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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U04
Opis	Absolwent potrafi planować własne uczenie się i ma umiejętności samokształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U04
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zagadnieniem projektowania systemów cyfrowych oraz ich implementacji w strukturach programowalnych. Przekazanie podstawowej wiedzy o przekształtnikach energoelektronicznych pod kątem zadań jakie są realizowane poprzez układy mikroprocesorowe. Przekazanie wiedzy o architekturze mikrokontrolerów sygnałowych i poszczególnych układach wchodzących w skład układu mikrokontrolera. Przekazanie podstawowej wiedzy o środowiskach służących do przygotowywania oprogramowania dla mikrokontrolerów sygnałowych na przykładzie Code Composer Studio (w trybie edycji i w trybie debugowania). Wykształcenie umiejętności analizowania dokumentacji technicznej na potrzeby konfiguracji poszczególnych podukładów procesora sygnałowego. Wykształcenie umiejętności tworzenia oprogramowania na procesor sygnałowy na przykładzie Code Composer studio i jego weryfikacji z wykorzystaniem generatora sygnałów cyfrowych, oscyloskopu. Wykształcenie umiejętności debugowania napisanego kodu, interpretacji błędów na etapie tworzenia oprogramowania i jego kompilacji.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Umiejętności	
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_U02
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przygotowanie studenta do prac badawczych w obszarze analizy struktur i obliczeń techniczno-ekonomicznych sieci elektroenergetycznych. Wykształcenie podstawowych umiejętności projektowania sieci SN i nn zakładu przemysłowego
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Projekt	<ol style="list-style-type: none">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.
---------	--

Część I

Wykład	1. Rola i zadania sieci elektroenergetycznych. 2. Struktura elektroenergetycznych sieci rozdzielczych (układy sieci niskiego i średniego napięcia, układy sieci 110kV). 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: rozptyłów 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)
--------	---

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

Umiejętności

Kod efektu	EE1_U08
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

Część I

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1741
Nazwa przedmiotu	Regulacja systemu elektroenergetycznego
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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przygotowanie studenta do pracy z urządzeniami i systemami regulacyjnymi stosowanymi w elektroenergetyce, a w szczególności przekazanie wiedzy i umiejętności dotyczących regulacji źródeł energii elektrycznej (konwencjonalnych oraz OZE), regulacji napięcia i mocy biernej w sieciach elektroenergetycznych, regulacji częstotliwości w systemie elektroenergetycznych, regulacji przepływów mocy prądów czynnych w sieciach z wykorzystaniem transformatorowych przesuwników fazowych oraz energoelektronicznych urządzeń FACTS. Zajęcia pozwalają na uzyskanie kompetencji inżynierskich.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
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 o właściwościach eksploatacyjnych urządzeń automatyki regulacyjnej systemu elektroenergetycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U12
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_U12
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1750
Nazwa przedmiotu	Rachunek ekonomiczny w elektroenergetyce
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**

Cel przedmiotu	Przygotowanie studentów do podjęcia pracy w biurach projektowych i prowadzenie własnych przedsiębiorstw. Zapoznanie studentów z kluczowymi zagadnieniami rachunku ekonomicznego stosowanego w podstawowych działalnościach gospodarczych w elektroenergetyce (wytwarzanie, przesył, dystrybucja, dostarczanie energii elektrycznej, obrót energią) na etapie czynności inwestycyjnych oraz operacyjnych. Kształtowanie podstawowych umiejętności studentów w zakresie analiz i ocen działań gospodarczych w elektroenergetyce oraz wyboru opłacalnych ekonomicznie ich rozwiązań. 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. Zajęcia pozwalają na uzyskanie kompetencji inżynierskich. Zajęcia pozwalają na uzyskanie kompetencji inżynierskich.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Część I

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.
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	EE1_W12
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia w działalności inżynierskiej uwarunkowań społecznych, ekonomicznych, prawnych oraz ochrony własności intelektualnej. Zna podstawowe metody oceny efektywności ekonomicznej inwestycji w elektroenergetyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W12
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Umiejętności	
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-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**

Cel przedmiotu	Omówienie strony formalnej prac dyplomowych - przepisy prawne dotyczące pisania prac dyplomowych i ukończenia studiów wynikające z Regulaminu studiów, Statutu uczelni, uchwał Rady Wydziału i innych dokumentów. Zasady pisania prac dyplomowych Redakcja pracy, układ edytorski, numeracja rozdziałów, rysunków, tablic itp. Język pracy. Pożądane i wymagane cechy pracy dyplomowej: samodzielność, kreatywność, elementy oryginalności na poziomie inżynierskim (magisterskim), spójność. Typowe usterki prac dyplomowych. Opinia opiekuna i recenzja. Omówienie i przegląd przykładów zrealizowanych prac dyplomowych z ubiegłych lat. Jak wygląda obrona pracy dyplomowej i egzamin dyplomowy? Pytania egzaminacyjne. Przygotowanie prezentacji pracy. Rola ilustracji w trakcie prezentacji. Cechy dobrej prezentacji – mówić czy pokazywać? Omówienie i dyskusja konspektu pracy każdego z uczestników zajęć utworzonego na podstawie wydanego tematu i zakresu. Prezentacja postępów w realizacji pracy przez kolejnych uczestników zajęć. Przygotowanie referatu na temat zagadnień obejmujących przygotowywaną pracę. Próbną obroną pracy dyplomowej
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Seminarium	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Część I

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

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą zakresu cytowań, form plagiatu, praw autorskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W12
Metody weryfikacji	Seminarium: ocena_aktywności_podczas_zajęć:ocena prezentacji i udziału w dyskusji Seminarium: sprawozdanie/raport pisemny:ocena sposobu przygotowania referatu

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	potrafi przygotować i przedstawić dobrze udokumentowane opracowanie problemowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U03, EE1_U04, EE1_U05
Metody weryfikacji	Seminarium: ocena_aktywności_podczas_zajęć:ocena prezentacji i udziału w dyskusji Seminarium: prezentacja:ocena prezentacji i udziału w dyskusji Seminarium: sprawozdanie/raport pisemny:ocena sposobu przygotowania referatu
Kod efektu	U2
Opis	posiada umiejętność ustnego przedstawienia i wyjaśniania zagadnień
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U02, EE1_U03
Metody weryfikacji	Seminarium: ocena_aktywności_podczas_zajęć:ocena prezentacji i udziału w dyskusji Seminarium: prezentacja:ocena prezentacji i udziału w dyskusji Seminarium: sprawozdanie/raport pisemny:ocena sposobu przygotowania referatu
Kod efektu	U3
Opis	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i sposoby realizacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U04, EE1_U06

Część I

Metody weryfikacji	Seminarium: ocena_aktywności_podczas_zajęć:ocena prezentacji i udziału w dyskusji Seminarium: sprawozdanie/raport pisemny:ocena sposobu przygotowania referatu
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi korzystać z dokumentacji i porozumiewać się w języku obcym, szczególnie w dyskusjach na tematu zawodowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U05
Metody weryfikacji	Seminarium: ocena_aktywności_podczas_zajęć:ocena prezentacji i udziału w dyskusji Seminarium: sprawozdanie/raport pisemny:ocena sposobu przygotowania referatu

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K05
Metody weryfikacji	Seminarium: ocena_aktywności_podczas_zajęć:ocena prezentacji i udziału w dyskusji Seminarium: prezentacja:ocena prezentacji i udziału w dyskusji Seminarium: sprawozdanie/raport pisemny:ocena sposobu przygotowania referatu
Kod efektu	K2
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
Metody weryfikacji	Seminarium: ocena_aktywności_podczas_zajęć:ocena prezentacji i udziału w dyskusji Seminarium: prezentacja:ocena prezentacji i udziału w dyskusji Seminarium: sprawozdanie/raport pisemny:ocena sposobu przygotowania referatu

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1797
Nazwa przedmiotu	Pracownia dyplomowa
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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przygotowanie części praktycznej (układu, stanowiska laboratoryjnego, oprogramowania, modelu) do badań i analiz prowadzonych w ramach pracy dyplomowej.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	60.00 h

02. Bilans ECTS

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

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	EE1_W03
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
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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 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
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	-
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	12.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	15
---------------------	----

03. Treści kształcenia

Projekt	Zależne od kierunku, specjalności
---------	-----------------------------------

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	E1_W03
Opis	ma podstawową wiedzę obejmującą zagadnienia powiązane z Elektrotechniką
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W05, EE1_W07
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_pracy_dyplomowej
Kod efektu	E1_W05
Opis	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu Elektrotechniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W05, EE1_W07
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_pracy_dyplomowej
Kod efektu	E1_W07
Opis	ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi* zagadnieniami z zakresu Elektrotechniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W05, EE1_W07
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_pracy_dyplomowej
Umiejętności	
Kod efektu	E1_U01

Część I

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
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_pracy_dyplomowej
Kod efektu	E1_U02
Opis	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym związanym z Elektrotechniką oraz w innych środowiskach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U03, EE1_U04, EE1_U05
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_pracy_dyplomowej
Kod efektu	E1_U03
Opis	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu elektrotechniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U03, EE1_U04, EE1_U05
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_pracy_dyplomowej
Kod efektu	E1_U04
Opis	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu elektrotechniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U03, EE1_U04, EE1_U05
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_pracy_dyplomowej
Kod efektu	E1_U05
Opis	ma umiejętności samokształcenia się
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U03, EE1_U04, EE1_U05
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_pracy_dyplomowej

Kompetencje społeczne

Kod efektu	E1_K01
Opis	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K02, EE1_K04
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_pracy_dyplomowej
Kod efektu	E1_K02
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
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_pracy_dyplomowej
Kod efektu	E1_K04
Opis	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K02, EE1_K04
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_pracy_dyplomowej

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**

Cel przedmiotu	Przekazanie wiedzy na temat podstawowych zagadnień dotyczących systemów projektowania komputerowego oraz systemów informacji przestrzennej. Wykształcenie umiejętności w zakresie posługiwania się systemami projektowania komputerowego oraz systemami informacji przestrzennej a także ich wykorzystania do prowadzenia obliczeń elektroenergetycznych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

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.
--------------	--

Część I

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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 umożliwiającą 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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_U9
Opis	Absolwent potrafi posługiwać się cyfrowym zasobem mapowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U08, EE1_U10, EE1_U9
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Przekazanie wiedzy na temat prawno-normatywnych aspektów badań kontrolno-pomiarowych w instalacjach elektrycznych niskiego napięcia. Wykształcenie podstawowych umiejętności prowadzenia badań kontrolno-pomiarowych dla typowych struktur instalacji elektrycznych nn. Zajęcia pozwalają na uzyskanie kompetencji inżynierskich.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

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

Część I

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EE1_K01
Opis	Zajęcia pozwalają na uzyskanie kompetencji inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K02
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Przygotowanie studentów do podjęcia pracy w biurach projektowych i zakładach przemysłowych. Zagadnienia budowy, przyłączenia i eksploatacji przemysłowych urządzeń i układów elektroenergetycznych. 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. Zajęcia pozwalają na uzyskanie kompetencji inżynierskich. Zajęcia pozwalają na uzyskanie kompetencji inżynierskich.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	EE1_K01

Część I

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Przygotowanie studentów do podjęcia pracy w elektrowniach. Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy z zakresu: struktury organizacyjnej KSE, stanu potencjału generacyjno-przesyłowego i uwarunkowań pracy elektrowni. omawiane są aspekty techniczne pracy elektrowni systemowych obejmujące: planowanie i operatywną obsługę pracy elektrowni oraz sieci przesyłowej w SEE, także działalność krajowego systemu elektroenergetycznego w warunkach gospodarki rynkowej. 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. Zajęcia pozwalają na uzyskanie kompetencji inżynierskich. Zajęcia pozwalają na uzyskanie kompetencji inżynierskich.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu Obwody Wtórne Stacji Elektroenergetycznych jest przygotowanie studentów do projektowania układów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej ze szczególnym uwzględnieniem tematyki obwodów wtórnych stacji elektroenergetycznych WN/NN. Wykształcenie podstawowych umiejętności projektowania obwodów wtórnych, na przykładzie pola rozdzielni NN/NN, poprzez samodzielne wykonanie projektu. W ramach projektu przewiduje się wykonanie uproszczonego projektu obwodów wtórnych pola linii napowietrznej NN lub WN, zgodnie z wymaganiami dla krajowych stacji elektroenergetycznej WN/NN. Zajęcia pozwalają na uzyskanie kompetencji inżynierskich.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	<p>Zakres projektu dotyczy: - zdefiniowania zadania projektowego; - przedstawienia założeń projektu; - opisu technicznego aparatury pierwotnej pola, jako rozszerzenia i doprecyzowania założeń zadania projektowego w tym zakresie; - przygotowania jedno-kreskowego schematu zasadniczego rozważanego pola; - opisu technicznego układów zaliczanych do obwodów wtórnych, zgodnie z założeniami w tym zakresie; - analizy i doboru szczegółowych wariantów (tzw. order code) sprzętowych i programowych zadanych urządzeń zabezpieczeniowych, zgodnie z wymaganiami i dokumentacją techniczną ich producentów; - przygotowania jedno-kreskowego schematu funkcjonalnego rozważanego pola w zakresie zabezpieczeń, automatyk i pomiarów; - przygotowania zestawień sygnałów wejść i wyjść dwustanowych dla każdego z zabezpieczeń rozważanego pola; - przygotowania zestawień diod sygnalizacyjnych panelu przedniego każdego z zabezpieczeń rozważanego pola; - przygotowania trójfazowych schematów zasadniczych obwodów wtórnych przekładników prądowych rozważanego pola; - przygotowania trójfazowych schematów zasadniczych obwodów wtórnych przekładników napięciowych rozważanego pola; - przygotowania wybranych (zadanych przez prowadzącego) schematów dla obwodów sterowniczych rozważanego pola; - przygotowania wybranych (zadanych przez prowadzącego) schematów dla obwodów sygnalizacyjnych rozważanego pola; - przygotowania schematów i opisu współpracy z urządzeniami na drugim końcu linii; - przygotowania opisu i schematów zasadniczych współpracy z modułem polowym rejestratora zakłóceń w zakresie sygnałów analogowych i dwustanowych; - przygotowania opisu i schematów blokowych/ideowych współpracy zabezpieczeń pola z KZ i SSiN poprzez ich interfejsy komunikacyjne; - przygotowania zestawienia (listy) sygnałów docierających z urządzeń pola do SSiN; - przygotowania (fragmentu) planu rozmieszczenia szaf rozważanego pola w nastawni budynku technologicznego; - przygotowania (w zakresie wyznaczonym przez prowadzącego) projektów szaf rozważanego pola i rozmieszczenia w nich podstawowych urządzeń i układów/ obwodów; - przygotowania opisów cząstkowych dla ww. schematów; - opracowania wszystkich ww. aspektów w formie ujednoliconego szablonu projektowego.</p>
---------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W01
Opis	Zna i rozumie podstawowe zasady projektowania obwodów wtórnych stacji elektroenergetycznych. Potrafi dobrać odpowiednia urządzenia do budowy wybranych układów automatyki zabezpieczeniowej. Rozumie cel stosowania i rolę w układzie poszczególnych elementów je tworzących.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W01
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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_U12
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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_U01, EE1_U12
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1731
Nazwa przedmiotu	Dobór nastawień zabezpieczeń 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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przygotowanie studenta do pracy z urządzeniami elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej (EAZ) stosowanymi w elektroenergetyce, a w szczególności: przekazanie wiedzy i wykształcenie umiejętności dotyczących doboru nastawień urządzeń EAZ stosowanych do ochrony wybranych elementów systemu elektroenergetycznego (linie przesyłowe i rozdzielcze, silniki, generatory, transformatory) przed skutkami zakłóceń oraz wykonywania typowych obliczeń i procedur postępowania z tym związanych. Zajęcia pozwalają na uzyskanie kompetencji inżynierskich.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Określenie i wyznaczanie parametrów schematów zastępczych podstawowych elementów systemu elektroenergetycznego (SEE) do obliczeń zwarciovych w celu obliczenia wartości kryterialnych wykorzystywanych do nastawień urządzeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej (EAZ). Moc zwarciova w SEE. Zasady doboru przekładników prądowych i napięciowych współpracujących z urządzeniami EAZ. Obliczenia zwarciove i dobór nastawień wybranych urządzeń EAZ do ochrony przed skutkami zakłóceń elementów SEE, w tym wykorzystywanych jako odnawialne źródła energii (OZE), takich jak: linie przesyłowe i rozdzielcze, transformatory mocy, generatory, silniki indukcyjne.
-----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W03

Część I	
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę obejmującą znajomość układów pracy podstawowych obiektów energetycznych w SEE.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W05, EE1_W06, EE1_W10
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_W05
Opis	Absolwent ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu obliczania wielkości elektrycznych dla potrzeb kryteriów identyfikacji zakłóceń. Zna zasady obliczania doboru nastawień funkcji zabezpieczeniowych do ochrony elementów SEE przed skutkami zakłóceń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W05, EE1_W06, EE1_W10
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_W06
Opis	Absolwent ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie podstawową wiedzę w zakresie właściwości eksploatacyjnych funkcji zabezpieczeniowych urządzeń EAZ stosowanych do ochrony elementów SEE przed skutkami zakłóceń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W05, EE1_W06, EE1_W10
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_W10
Opis	Absolwent zna podstawowe metody i techniki, stosowane przy rozwiązywaniu zadań dotyczących prostych obliczeń zwarciovych w SEE.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W05, EE1_W06, EE1_W10
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny
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 elementów SEE i EAZ potrzebnych do obliczeń doboru nastawień funkcji zabezpieczeniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U12, EE1_U9
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_U09
Opis	Absolwent potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne od wykonania obliczeń zwarciovych i doboru nastawień zabezpieczeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U12, EE1_U9
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_U12
Opis	Absolwent potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejące rozwiązania techniczne urządzeń EAZ.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U12, EE1_U9
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny

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 nastawień zabezpieczeń wybranego elementu SEE.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K04
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_K04
Opis	Absolwent potrafi odpowiednio określić priorytety służące do samodzielnego wykonania zadania doboru nastawień zabezpieczeń wybranego elementu SEE.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K04
Metody weryfikacji	Ćwiczenia: ocena_aktywności_podczas_zajęć Ćwiczenia: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest nabycie umiejętności wymiarowania izolacji i jej koordynacji w odniesieniu do ośrodka gaszeniowego, linii kablowych, urządzeń rozdzielczych. Celem również jest przyswojenie wiedzy z zakresu podstawowych zjawisk fizycznych zachodzących w aparatach elektrycznych wraz z interpretacją fizyczną. Dotyczy to różnych poziomów napięć, obciążalności nie tylko znamionowej, ale również chwilowej. Laboratorium służy nabyciu umiejętności obliczeń i doboru torów prądowych, przewodów, kabli, linii napowietrznych, zestyków. Celem laboratorium jest również nabycie kompetencji w budowaniu układów pomiarowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych w środowisku wysokiego napięcia i wielkich prądów.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Laboratorium	Laboratorium skupia się na realizacji zadań: 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	Wykład dotyczy: obciążalności prądowej torów i zestyków (jako najbardziej narażonych elementów aparatów elektrycznych), podstaw wymiarowania izolacji i jej koordynacji, zjawiska naskórkowości i zbliżenia, prądów zwarciovych w obwodach prądu przemiennego, źródeł ciepła w aparatach elektrycznych, przekazywania ciepła od ciał nagrzaných. Obszar wykładu dotyczy również: wyznaczaniu obciążalności prądowej torów prądowych, oddziaływaniom sił elektrodynamicznych na tory prądowe, zestykom w warunkach przewodzenia prądów roboczych i zakłóceńowych, mechaniki zestyków łączeniowych, drganiom wskutek odskoków sprężystych styków. Na wykładzie prouszana jest również tematyka: zestykowej i elektronicznej realizacji funkcji łączeniowych, łączników hybrydowych, łuku elektrycznego, własności łączeniowych plazmy łukowej, gaszenia łuku elektrycznego.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
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_W11
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Umiejętności	
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Przedmiot daje podstawy stosowania w systemach elektroenergetycznych łączników elektrycznych i rozdzielnic. Celem przedmiotu jest opanowanie wiedzy nt. podstaw fizycznych działania łączników, ich budowy, funkcji i charakterystycznych cech a także specyfiki znamionowania. Podobnie dla rozdzielnic przedstawia się ich struktury, typowe wyposażenie, funkcje i parametry znamionowe. Wykład ma dostarczyć wiedzy i umiejętności koniecznych do wykorzystania łączników i rozdzielnic w projektowaniu i eksploatacji sieci elektroenergetycznej. Zajęcia projektowania mają na celu poznanie istniejących rozwiązań łączników i rozdzielnic, utrwalenie umiejętności podstawowych obliczeń projektowych oraz potwierdzenie zdobytych kompetencji projektem prostego pola rozdzielnic. Zajęcia pozwalają na uzyskanie kompetencji inżynierskich.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

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

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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

Część I

Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
--------------------	--

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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_U04, EE1_U06
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

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

Część I

Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	-
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	12.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	15
---------------------	----

03. Treści kształcenia

Projekt	Zależne od kierunku, specjalności
---------	-----------------------------------

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	E1_W03
Opis	ma podstawową wiedzę obejmującą zagadnienia powiązane z Elektrotechniką
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W05, EE1_W07
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_pracy_dyplomowej
Kod efektu	E1_W05
Opis	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu Elektrotechniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W05, EE1_W07
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_pracy_dyplomowej
Kod efektu	E1_W07
Opis	ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi* zagadnieniami z zakresu Elektrotechniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W05, EE1_W07
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_pracy_dyplomowej
Umiejętności	
Kod efektu	E1_U01

Część I

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
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_pracy_dyplomowej
Kod efektu	E1_U02
Opis	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym związanym z Elektrotechniką oraz w innych środowiskach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U03, EE1_U04, EE1_U05
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_pracy_dyplomowej
Kod efektu	E1_U03
Opis	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu elektrotechniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U03, EE1_U04, EE1_U05
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_pracy_dyplomowej
Kod efektu	E1_U04
Opis	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu elektrotechniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U03, EE1_U04, EE1_U05
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_pracy_dyplomowej
Kod efektu	E1_U05
Opis	ma umiejętności samokształcenia się
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U03, EE1_U04, EE1_U05
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_pracy_dyplomowej
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	E1_K01
Opis	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K02, EE1_K04
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_pracy_dyplomowej
Kod efektu	E1_K02
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
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_pracy_dyplomowej
Kod efektu	E1_K04
Opis	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K02, EE1_K04
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_pracy_dyplomowej

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-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**

Cel przedmiotu	Omówienie strony formalnej prac dyplomowych - przepisy prawne dotyczące pisania prac dyplomowych i ukończenia studiów wynikające z Regulaminu studiów, Statutu uczelni, uchwał Rady Wydziału i innych dokumentów. Zasady pisania prac dyplomowych Redakcja pracy, układ edytorski, numeracja rozdziałów, rysunków, tablic itp. Język pracy. Pożądane i wymagane cechy pracy dyplomowej: samodzielność, kreatywność, elementy oryginalności na poziomie inżynierskim (magisterskim), spójność. Typowe usterki prac dyplomowych. Opinia opiekuna i recenzja. Omówienie i przegląd przykładów zrealizowanych prac dyplomowych z ubiegłych lat. Jak wygląda obrona pracy dyplomowej i egzamin dyplomowy? Pytania egzaminacyjne. Przygotowanie prezentacji pracy. Rola ilustracji w trakcie prezentacji. Cechy dobrej prezentacji – mówić czy pokazywać? Omówienie i dyskusja konspektu pracy każdego z uczestników zajęć utworzonego na podstawie wydanego tematu i zakresu. Prezentacja postępów w realizacji pracy przez kolejnych uczestników zajęć. Przygotowanie referatu na temat zagadnień obejmujących przygotowywaną pracę. Próbną obroną pracy dyplomowej
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Seminarium	30.00 h

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

Część I

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

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	ma podstawową wiedzę dotyczącą zakresu cytowań, form plagiatu, praw autorskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W03, EE1_W12
Metody weryfikacji	Seminarium: ocena_aktywności_podczas_zajęć:ocena prezentacji i udziału w dyskusji Seminarium: sprawozdanie/raport pisemny:ocena sposobu przygotowania referatu

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	potrafi przygotować i przedstawić dobrze udokumentowane opracowanie problemowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U02, EE1_U03, EE1_U04, EE1_U05
Metody weryfikacji	Seminarium: ocena_aktywności_podczas_zajęć:ocena prezentacji i udziału w dyskusji Seminarium: prezentacja:ocena prezentacji i udziału w dyskusji Seminarium: sprawozdanie/raport pisemny:ocena sposobu przygotowania referatu
Kod efektu	U2
Opis	posiada umiejętność ustnego przedstawienia i wyjaśniania zagadnień
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U02, EE1_U03
Metody weryfikacji	Seminarium: ocena_aktywności_podczas_zajęć:ocena prezentacji i udziału w dyskusji Seminarium: prezentacja:ocena prezentacji i udziału w dyskusji Seminarium: sprawozdanie/raport pisemny:ocena sposobu przygotowania referatu
Kod efektu	U3
Opis	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i sposoby realizacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U04, EE1_U06

Część I

Metody weryfikacji	Seminarium: ocena_aktywności_podczas_zajęć:ocena prezentacji i udziału w dyskusji Seminarium: sprawozdanie/raport pisemny:ocena sposobu przygotowania referatu
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi korzystać z dokumentacji i porozumiewać się w języku obcym, szczególnie w dyskusjach na tematu zawodowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U05
Metody weryfikacji	Seminarium: ocena_aktywności_podczas_zajęć:ocena prezentacji i udziału w dyskusji Seminarium: sprawozdanie/raport pisemny:ocena sposobu przygotowania referatu

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K05
Metody weryfikacji	Seminarium: ocena_aktywności_podczas_zajęć:ocena prezentacji i udziału w dyskusji Seminarium: prezentacja:ocena prezentacji i udziału w dyskusji Seminarium: sprawozdanie/raport pisemny:ocena sposobu przygotowania referatu
Kod efektu	K2
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
Metody weryfikacji	Seminarium: ocena_aktywności_podczas_zajęć:ocena prezentacji i udziału w dyskusji Seminarium: prezentacja:ocena prezentacji i udziału w dyskusji Seminarium: sprawozdanie/raport pisemny:ocena sposobu przygotowania referatu

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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przygotowanie części praktycznej (układu, stanowiska laboratoryjnego, oprogramowania, modelu) do badań i analiz prowadzonych w ramach pracy dyplomowej.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	120.00 h

02. Bilans ECTS

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

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	EE1_W03
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
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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 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
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przedstawienie budowy, zasady działania, właściwości i stosowania podstawowych elementów składowych przekształtników ze szczególnym uwzględnieniem półprzewodnikowych łączników mocy. Wskazanie kierunków rozwoju elementów półprzewodnikowych i elementów konserwatywnych LC oraz transformatorów podwyższonej częstotliwości. Wskazanie metod doboru projektowego i podstawowych obliczeń w oparciu o informacje katalogowe producentów z uwzględnieniem warunków termicznych. Zapoznanie z najnowszymi trendami w zakresie rozwoju elementów energoelektronicznych oraz wskazanie podstawowych źródeł literaturowych. Projekt Przekazanie wiedzy z zakresu komputerowego projektowania obwodów drukowanych. Podstawy doboru elementów elektronicznych ze szczególnym uwzględnieniem umiejętności analizy parametrów zawartych w kartach katalogowych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	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
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	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 odciążające. 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.
Projekt	Wprowadzenie do oprogramowania wykorzystywanego przy projektowaniu obwodów drukowanych, omówienie podstawowych narzędzi i funkcjonalności Tworzenie własnych bibliotek elementów elektronicznych. Dobór elementów oraz wykonanie schematu połączeń obwodu elektronicznego. Realizacja komputerowego projektu płytki drukowanej.

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

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_U03, EE1_U10, EE1_U12
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_U03

Część I	
Opis	Absolwent potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku angielskim lub niemieckim dobrze udokumentowane opracowanie oraz prezentację dotyczącą wybranych problemów i zagadnień z zakresu elektrotechniki oraz brać udział w dyskusji na przygotowany temat
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U01, EE1_U03, EE1_U10, EE1_U12
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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_U03, EE1_U10, EE1_U12
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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_U01, EE1_U03, EE1_U10, EE1_U12
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1706
Nazwa przedmiotu	Efektywność energetyczna i ekologia 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-S7-ISP-1040
Liczba punktów ECTS	4

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

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy na temat zagadnień ekonomicznych i ekologicznych w transporcie elektrycznym, w tym: ekonomiki wytwarzania, przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej, zdobycie umiejętności wykonywania podstawowych obliczeń ekonomicznych, oceny wpływu na środowisko transportu elektrycznego.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	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
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Projekt	Obliczanie emisyjności dwutlenku węgla dla procesu ładowania pojazdu elektrycznego (zrobimy excela – grid, grid +OZE, OZE+BESS) Optymalizacja ekonomiczna i ekologiczna procesu ładowania pojazdu elektrycznego (do zad.1 możemy dorzuć wskaźniki ekonomiczne/taryfy) Obliczanie środowiskowej oceny cyklu życia (LCA) dla pojazdu elektrycznego. Optymalizacja ekonomiczna i ekologiczna pracy gospodarstwa domowego wyposażonego w PV, magazyn energii i pojazd elektryczny z możliwością V2H
---------	---

Część I

Wykład	Efektywność energetyczna pojazdów elektrycznych. Wpływ transportu elektrycznego na emisje substancji szkodliwych do atmosfery. Wyznaczanie i optymalizacja kosztów dostarczania energii elektrycznej w transporcie elektrycznym. Rozwój i wykorzystania paliw alternatywnych w transporcie. Ocena ekonomicznej efektywności inwestowania w odnawialne źródła energii. Recykling magazynów energii wykorzystywanych systemach transportowych. Wykorzystanie zaawansowanych technologii, takich jak systemy GPS i inteligentne algorytmy sterowania, w minimalizowaniu zużyci energii przez pojazdy elektryczne. Aspekty środowiskowe eksploatacji pojazdów EV. Aspekty ekonomiczne i techniczne przyłączenia stacji ładowania EV. Aspekty ekonomiczne dla technologii V2G.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W12
Opis	Absolwent ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia w działalności inżynierskiej uwarunkowań społecznych, ekonomicznych, prawnych, ekologicznych w transporcie .
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W12
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

Umiejętności

Kod efektu	EE1_U06
Opis	Absolwent potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań transportowych, dostrzegać ich aspekty ekologiczne, w tym pracując indywidualnie i w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U06
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

Kompetencje społeczne

Kod efektu	EE1_K01
Opis	Absolwent jest przygotowany do przeprowadzenia krytycznej analizy posiadanej wiedzy w zakresie transportu, umie pozyskać informacje potrzebne do realizacji postawionych przed nim zadań w zakresie wpływu transportu na środowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przedstawienie technologii wykorzystywanych w projektowaniu układów świetlnooptycznych opraw oświetleniowych, służące przygotowaniu do dalszego studiowania zagadnień związanych z projektowaniem i zastosowaniem opraw oświetleniowych w technice świetlnej.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	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
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Projekt	<ol style="list-style-type: none">1. Przybliżenie zależności rozkładów luminancji oraz figur jasnych punktów z parametrem światłości dla układów optycznych opraw oświetleniowych2. 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 fotometrycznych6. Wprowadzenie do obliczeń symulacyjnych opraw oświetleniowych z modelem opartym o rzeczywisty rozkład luminancji źródła światła.
---------	--

Część I

Wykład	Podstawowe zagadnienia dotyczące opraw oświetleniowych, konstrukcje, funkcje, klasyfikacje. Przegląd typów opraw. Metody obliczeń parametrów oświetleniowych opraw, narzędzia obliczeniowe. Zagadnienia dotyczące projektowania opraw oświetleniowych: tok projektowania, modelowanie, kryteria projektowania, wyniki obliczeń, weryfikacja, dokumentacja projektowa.
--------	---

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_U12
Opis	Absolwent potrafi zaprojektować układy świetlnooptyczne opraw oświetleniowych, używając właściwych narzędzi projektowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U03, EE1_U12
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1716
Nazwa przedmiotu	Dozór i eksploatacja sieci elektroenergetycznych
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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z tematyką eksploatacji sieci, instalacji oraz odbiorników sieciowych. Szczególny nacisk kładziony jest na omówienie bezpieczeństwa prowadzonej eksploatacji.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	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
---------------------	---

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
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

Część I

Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1768
Nazwa przedmiotu	Gospodarka elektroenergetyczna w smart city
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**

Cel przedmiotu	Przekazanie zawansowanej wiedzy na temat gospodarki elektroenergetycznej w mieście przyszłości- 'smart city', które zgodnie z polityką „Zielonego Ładu” UE zapewni społeczności miasta dostawę wymaganej do życia i pracy energii przy zapewnieniu możliwości zrównoważonego rozwoju w warunkach przyjaznej dla mieszkańców infrastruktury i środowiska. Wykształcenie umiejętności wykazania, że jest możliwy zrównoważony rozwój miast przy zmniejszeniu zapotrzebowania w mieście na energię i zwiększeniu udziału energii OZE tak, aby zmniejszyć zanieczyszczenie środowiska. Przedstawienie i możliwość wykorzystania metod i wykazania zalet stosowania nowoczesnych rozwiązań technicznych, organizacyjnych i zarządczych w celu poprawy efektywności energetycznej miast i po-prawy warunków do życia mieszkańców w środowisku miejskim. Przygotowanie i zachęcenie studentów do aktywności działań mających na celu poprawę świadomości mieszkańców miast w tym zakresie. Propagowanie postaw mających na celu oszczędność energii i zwiększenie udziału OZE na poziomie lokalnym. Zapoznanie studenta ze zjawiskami i właściwościami nowoczesnych rozwiązań pozwalających na poprawę efektywności zużywanej energii. Uzyskanie wybranych kompetencji inżynierskich w zakresie gospodarki elektroenergetycznej zaczynając od własnego gospodarstwa domowego, poprzez przedsiębiorstwa i firmy do zastępowania transportu samochodowego transportem zbiorowym lub elektromobinością., co pozwoli na propagowanie postaw efektywności energetycznej.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	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
---------------------	---

Część I

03. Treści kształcenia

Projekt	Opracowanie koncepcji miejskich węzłów komunikacyjnych opartych o lokalne, niskoemisyjne zasoby generacji rozproszonej oraz mobilne magazyny energii elektryczne. Zadaniem studentów jest opracowanie założeń do stworzenia mikrosystemu elektroenergetycznego umożliwiającego bilansowanie energetyczne stacji ładowania autobusów elektrycznych, podstacji tramwajowych, stacji ładowania AC, lokalnych OZE umieszczonych na parkingach P&R oraz innych obiektów potrzeb własnych miejskich zarządców transportu publicznego.
Wykład	Polityka „Zielonego Ładu” UE. Zapotrzebowanie na energię, efektywność energetyczna i emisja zanieczyszczeń związanych z wykorzystaniem energii w miastach. Pojęcie smart city. Zarządzanie energią elektryczną w lokalnych mikrosystemach elektroenergetycznych, Zarządzanie energią elektryczną i ciepłą w przedsiębiorstwach przemysłowych i biurach. Zarządzanie energią elektryczną i ciepłą w inteligentnych gospodarstwach domowych. Aspekty prawne dot. tworzenia klastrów energii i lokalnych społeczności energetycznych. Energetyka transportu miejskiego- transport indywidualny i zbiorowy. Wykorzystanie mobilnych magazynów energii elektrycznej w smart city. Technologia V2H, V2B, V2L Tworzenie węzłów komunikacyjno-energetycznych/hub-ów mobilności miejskiej. Z wykorzystaniem OZE. Strefy niskoemisyjnego transportu i mieszkalnictwa. Wykorzystanie nowoczesnych technologii i OZE w procesie dostawy energii elektrycznej w miastach. Elastyczność systemu elektroenergetycznego, magazyny energii, gospodarka wodorowa.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	EE1_W08
Opis	- zna procesy i zjawiska występujące u dostawców i odbiorców energii elektrycznej w miastach mające wpływ na efektywność energetyczną i oddziaływanie na środowisko miejskie - zna funkcjonowanie systemów wytwarzania, przesyłania i przetwarzania energii elektrycznej dostarczanej przez klasyczne elektrownie i OZE do odbiorców w miastach oraz ich wpływ na środowisko miejskie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_W08
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
Umiejętności	
Kod efektu	EE1_U12
Opis	umie zaprojektować oraz zrealizować modele, obiekt, system lub proces, typowe dla odbiorców energii w miastach, używając właściwych metod, technik i narzędzi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_U12
Metody weryfikacji	Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	EE1_K01
Opis	umie przeprowadzić krytyczną analizę posiadanej wiedzy, ma świadomość posiadanych kompetencji i umie pozyskać informacje potrzebne do realizacji postawionych przed nim zadań z zakresu gospodarki elektroenergetycznej w miastach

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K04
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć
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_K01, EE1_K04
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1704
Nazwa przedmiotu	Kompatybilność elektromagnetyczna systemów przekształcania 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-S7-ISP-1040
Liczba punktów ECTS	4

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

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy w zakresie znaczenia kompatybilności elektromagnetycznej w aspekcie bezpieczeństwa energetycznego. Ze względu na wymagania ekologiczne, ale także wyczerpywanie się złóż paliw kopalnych, coraz częściej należy sięgać po niekonwencjonalne źródła energii. Ze względu na często czasowy charakter ich występowania (np. słońce czy wiatr) zachodzi konieczność ich magazynowania. W tym celu należy dokonać konwersji ich postaci. Jest to często bardzo skomplikowane zadanie sprowadzające się nie tylko do zamiany jej postaci, ale wieloetapowych zmian jej charakteru (np. zmiana napięć przemiennych na stałe lub odwrotnie). Ponieważ każda taka konwersja bazuje na coraz bardziej złożonych urządzeniach energoelektronicznych, ponieważ instalacje te wymagają obwodów sygnałowych nadzorujących ich bezpieczną pracę, stąd należy przewidzieć możliwość wystąpienia zaburzeń elektromagnetycznych mogących zaburzyć stan równowagi. Zaburzenia te często pochodzą z wnętrza systemu, a wynikają ze wspomnianych urządzeń energoelektronicznych. Student po odbyciu niniejszych zajęć powinien posiadać wiedzę, która umożliwi mu analizę sytuacyjną i ocenę zagrożenia elektromagnetycznego danego systemu, a następnie dobór właściwych z punktu widzenia techniki, ale i normalizacji i innych przepisów, środków ochrony.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	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
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	W ramach laboratorium zostaną przeprowadzone badania w kierunku pomiarów emisji elektromagnetycznej wybranych urządzeń energoelektronicznych wraz z doбором 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 doбором 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
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_W06

Część I

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
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena aktywności podczas zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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_W01, EE1_W03, EE1_W05, EE1_W06, EE1_W07, EE1_W08, EE1_W10, EE1_W11
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena aktywności podczas zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena aktywności podczas zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena aktywności podczas zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Laboratorium: ocena aktywności podczas zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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

Część I	
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

Część I

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_K05
Opis	Absolwent potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K05
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przygotowanie praktyczne do projektowania oświetlenia w przestrzeni publicznej, wewnątrz w budynkach, drogowego i zewnętrznego, w tym iluminacji obiektów.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	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
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Projekt	Tok projektowania oświetlenia: tworzenie komputerowych modeli obiektów, analiza i określanie wymagań i zaleceń oświetleniowych, koncepcje oświetlania, dobór opraw oświetleniowych, sposoby lokowania sprzętu w oświetlanej przestrzeni, obliczanie ilościowych i jakościowych parametrów oświetlenia wewnątrz, dróg, terenów zewnętrznych i obiektów architektonicznych, analiza porównawcza wyników rozwiązań wariantowych, metody i narzędzia projektowania oświetlenia. Projekt 1: Oświetlenie pomieszczeń użyteczności publicznej Projekt 2: Oświetlenie zewnętrznego obiektu sportowego Projekt 3: Oświetlenie węzła komunikacyjnego Projekt 4: Iluminacja obiektu architektonicznego
---------	---

Część I

Wykład	Tok projektowania oświetlenia: tworzenie komputerowych modeli obiektów, analiza i określanie wymagań i zaleceń oświetleniowych, koncepcje oświetlania, dobór opraw oświetleniowych, sposoby lokowania sprzętu w oświetlanej przestrzeni, obliczanie ilościowych i jakościowych parametrów oświetlenia wnętrz, dróg, terenów zewnętrznych i obiektów architektonicznych, analiza porównawcza wyników rozwiązań wariantowych, metody i narzędzia projektowania oświetlenia. Projekt 1: Oświetlenie pomieszczeń użyteczności publicznej Projekt 2: Oświetlenie zewnętrznego obiektu sportowego Projekt 3: Oświetlenie węzła komunikacyjnego Projekt 4: Iluminacja obiektu architektonicznego
--------	---

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

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.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

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**

Cel przedmiotu	Nauka projektowania i wytwarzania obwodów drukowanych PCB
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	20.00 h
Laboratorium	10.00 h
Projekt	10.00 h

02. Bilans ECTS

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

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.
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 rozpięciem 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).

Część I

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

Część I

Kod efektu	EE1_U11
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny Laboratorium: ocena_aktywności_podczas_zajęć Laboratorium: sprawozdanie/raport pisemny

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-EL-ISP-2DE1789
Nazwa przedmiotu	Integracja 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-S7-ISP-1040
Liczba punktów ECTS	4

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

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest poszerzenie Słuchaczowi złożonych zagadnień związanych z budową i projektowaniem systemów wbudowanych obejmujących zaawansowane architektury mikrokontrolerów, projekt złożonej aplikacji sterujących systemem wbudowanym, dostępne peryferia oraz sensory i akulatory a także interfejsy stosowane w systemach wbudowanych.
Efekty uczenia się oraz sposób ich weryfikacji i oceny	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
---------------------	---

03. Treści kształcenia

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.
--------	---

Część I

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 polling, 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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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

Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
--------------------	--

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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
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
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny
Kod efektu	EE1_K05
Opis	Absolwent wykazuje własną inicjatywę
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	EE1_K01, EE1_K04, EE1_K05
Metody weryfikacji	Wykład: ocena_aktywności_podczas_zajęć Wykład: sprawozdanie/raport pisemny Projekt: ocena_aktywności_podczas_zajęć Projekt: sprawozdanie/raport pisemny