



Politechnika Krakowska
im. Tadeusza Kościuszki

Program studiów

Wydział: Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej
Kierunek: Elektrotechnika i Automatyka
Poziom studiów: I stopnia (inżynier)
Forma studiów: studia niestacjonarne
Rok akademicki: 2026/27

Spis treści

1. Charakterystyka kierunku	3
2. Efekty uczenia się	4
3. Wskaźniki programu studiów	6
4. Plan studiów	7
5. Macierz pokrycia efektów uczenia się	18
6. Karty przedmiotów	33

Charakterystyka kierunku

Informacje podstawowe

Nazwa wydziału:	Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej
Nazwa kierunku:	Elektrotechnika i Automatyka
Poziom:	I stopnia (inżynier)
Profil:	ogólnoakademicki
Forma:	studia niestacjonarne
Język studiów:	polski
Klasyfikacja ISCED:	0714

Dziedzina/-y nauki, do której/-ych przyporządkowany jest kierunek studiów

Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych

Przyporządkowanie kierunku do dyscyplin, do których odnoszą się efekty uczenia się

Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	100%
--	------

Charakterystyka kierunku

Kierunek **Elektrotechnika i Automatyka** to studia inżynierskie o profilu akademickim, które kształcą specjalistów przygotowanych do pracy w sektorze nowoczesnych technologii elektrycznych i automatyki przemysłowej. Program studiów obejmuje zagadnienia z zakresu projektowania, eksploatacji oraz utrzymania systemów elektroenergetycznych, napędów elektrycznych, instalacji przemysłowych, automatyki i sterowania, elektroniki, energoelektroniki oraz elektromobilności. Studenci uczą się wykorzystywać nowoczesne narzędzia informatyczne, programować systemy zautomatyzowane oraz obsługiwać przemysłowe sieci komunikacyjne, ze szczególnym uwzględnieniem aspektów cyberbezpieczeństwa systemów przemysłowych. Po ukończeniu studiów absolwent posiada wiedzę techniczną oraz praktyczne umiejętności pozwalające mu aktywnie uczestniczyć w procesach rozwoju i wdrażania nowoczesnych rozwiązań w przemyśle, energetyce, transporcie i usługach. Dzięki interdyscyplinarnej wiedzy oraz nabytym kompetencjom projektowym i technologicznym, może podjąć pracę m.in. jako projektant instalacji elektrycznych, inżynier utrzymania ruchu, programista systemów automatyki, specjalista ds. energetyki czy pracownik badawczo-rozwojowy. Ukończenie kierunku otwiera także drogę do uzyskania uprawnień budowlanych w specjalności instalacyjnej elektrycznej oraz do kontynuowania edukacji na studiach II stopnia w pokrewnych dziedzinach technicznych. Absolwent jest przygotowany do pracy zarówno w krajowych, jak i międzynarodowych firmach przemysłowych, instytucjach badawczych oraz sektorze usług technicznych.

Efekty uczenia się

Wiedza

Absolwent zna i rozumie

Kod	Treść
EE1-W1	matematyczne i numeryczne metody opisu oraz analizy zjawisk i układów inżynierskich
EE1-W10	zasady pracy podstawowych układów energoelektronicznych
EE1-W11	zagadnienia teorii sterowania, automatyki przemysłowej i robotyki
EE1-W12	zasady elektroenergetyki, projektowania układów przesyłania, rozdziału, użytkowania, jakości i magazynowania energii elektrycznej
EE1-W13	społeczne, ekonomiczne i prawne uwarunkowania działalności inżynierskiej
EE1-W2	podstawowe prawa fizyki istotne dla funkcjonowania układów elektrycznych i elektromechanicznych
EE1-W3	metody pomiarowe, podstawy metrologii oraz przetwarzania danych pomiarowych
EE1-W4	teorię obwodów elektrycznych i magnetycznych oraz metody ich analizy
EE1-W5	zasady działania podstawowych elementów elektronicznych i energoelektronicznych oraz zagadnienia techniki mikroprocesorowej
EE1-W6	zasady elektromechanicznego przetwarzania i przekształcania energii oraz zagadnienia z zakresu napędów elektrycznych
EE1-W7	problematykę z zakresu konstrukcji i metod projektowania urządzeń elektrycznych i elektronicznych, kompatybilności elektromagnetycznej oraz sterowania tych urządzeń
EE1-W8	zagadnienia trakcji elektrycznej, układów zasilania, budowy i sterowania pojazdów elektrycznych
EE1-W9	problematykę technik wysokich napięć, materiałoznawstwa elektrotechnicznego oraz bezpieczeństwa i ochrony przeciwporażeniowej

Umiejętności

Absolwent potrafi

Kod	Treść
EE1-U1	stosować metody matematyczne i numeryczne do rozwiązywania problemów inżynierskich
EE1-U10	opracować algorytmy rozwiązania zadania inżynierskiego w wybranym środowisku programistycznym
EE1-U11	posługiwać się oprogramowaniem użytkowym przeznaczonym do rozwiązywania zadań inżynierskich
EE1-U12	dostosować się do pracy w środowisku przemysłowym, pracować indywidualnie i w zespole
EE1-U13	dostrzegać prawne, etyczne, społeczne i środowiskowe uwarunkowania działań technicznych oraz przeprowadzić krytyczną analizę ich konsekwencji. Potrafi porozumiewać się w sposób precyzyjny i spójny prowadząc efektywną komunikację, mediacje i negocjacje. Potrafi podejmować decyzje w warunkach dynamicznych zmian w otoczeniu biznesowym. Kieruje się w swojej działalności normami etycznymi
EE1-U2	poprawnie i efektywnie zastosować poznane zasady i prawa fizyki do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień fizycznych o charakterze inżynierskim

Kod	Treść
EE1-U3	opracować dokumentację z realizacji zadania inżynierskiego i zredagować tekst przy użyciu fachowej terminologii przejrzysto prezentujący jego rezultaty
EE1-U4	posługiwać się poprawnym językiem technicznym i terminologią fachową przedstawić ustnie w sposób zrozumiały szczegółowe zagadnienia z zakresu studiowanej dyscypliny inżynierskiej
EE1-U5	posługiwać się językiem obcym na poziomie co najmniej B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w tym specjalistyczną terminologią z zakresu kierunku studiów
EE1-U6	wykorzystywać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania układów automatyki, urządzeń elektrycznych i elektronicznych
EE1-U7	pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł z zakresu doboru metod i procedur numerycznych niezbędnych do rozwiązania elementarnego problemu inżynierskiego, a następnie opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania
EE1-U8	planować i realizować pomiary oraz interpretować wyniki badań
EE1-U9	zaprojektować urządzenia elektryczne, elektroniczne i energoelektroniczne oraz instalację elektryczną w budynkach

Kompetencje społeczne

Absolwent jest gotów do

Kod	Treść
EE1-K1	ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje techniczne oraz ich skutki społeczne, środowiskowe i etyczne, a także działania na rzecz interesu publicznego
EE1-K2	odpowiedzialnego funkcjonowania w środowisku zawodowym, respektowania zasad bezpieczeństwa, równości i etyki oraz wypełniania powierzonych obowiązków, wykazując postawę szacunku i tolerancji
EE1-K3	współpracy w zespołach oraz odpowiedzialnego komunikowania się z otoczeniem technicznym i nietechnicznym
EE1-K4	krytycznej oceny własnych kompetencji, identyfikowania problemów zawodowych oraz ciągłego doskonalenia i rozwoju zawodowego

Wskaźniki programu

Nazwa	Elektromobilność	Automatyka w układach elektrycznych	Inżynieria systemów elektrycznych
Potwierdzenie - na podstawie planu studiów, że student realizuje zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych i/lub społecznych, którym przypisano nie mniej niż 5 punktów ECTS	5	5	5
Potwierdzenie - na podstawie planu studiów, że student ma możliwość wyboru zajęć, którym łącznie przypisano liczbę punktów ECTS nie niższą niż 30% ECTS określonych dla programu tych studiów	47/210 (22.38%)	47/210 (22.38%)	47/210 (22.38%)
Potwierdzenie, że dla studiów niestacjonarnych co najmniej 25% liczby punktów ECTS określonej dla programu tych studiów realizowanych jest w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	66/210 (31.43%)	64/210 (30.48%)	65/210 (30.95%)
Potwierdzenie, że program studiów o profilu ogólnoakademickim obejmuje zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową, w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS, określonej dla programu tych studiów	132/210 (62.86%)	131/210 (62.38%)	135/210 (64.29%)
Potwierdzenie, że liczba punktów ECTS uzyskanych w programie studiów poprzez realizację zajęć z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość jest nie wyższa niż 75% ogólnej liczby punktów ECTS w programie studiów o profilu ogólnoakademickim	14/210 (6.67%)	14/210 (6.67%)	14/210 (6.67%)
Liczba godzin w programie	1449	1409	1449
Liczba punktów ECTS w programie	210	210	210

Plan studiów

Semestr 1

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Wprowadzenie do studiowania	Seminaria: 10	Zaliczenie	1	Obowiązkowy
Język obcy	Ćwiczenia: 18	Zaliczenie	2	Blok przedmiotów wybieralnych
Język angielski	Ćwiczenia: 18	Zaliczenie	2	Wybieralny
Język niemiecki	Ćwiczenia: 18	Zaliczenie	2	Wybieralny
Język francuski	Ćwiczenia: 18	Zaliczenie	2	Wybieralny
Język rosyjski	Ćwiczenia: 18	Zaliczenie	2	Wybieralny
Człowiek w świecie technologii	Seminaria: 13	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Wstęp do matematyki inżynierskiej	Wykłady: 15; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 15 Ćwiczenia: 28 Seminaria: 13	Egzamin	7	Obowiązkowy
Wstęp do fizyki inżynierskiej	Wykłady: 12; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 12 Ćwiczenia: 15	Zaliczenie	4	Obowiązkowy
Wprowadzenie do MATLAB-a	Wykłady: 10; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 10 Laboratoria komputerowe: 15	Zaliczenie	4	Obowiązkowy
Algebra liniowa	Wykłady: 12; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 12 Ćwiczenia: 15	Zaliczenie	4	Obowiązkowy
Podstawy elektrotechniki	Wykłady: 15; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 15 Ćwiczenia: 18 Laboratoria: 9	Egzamin	6	Obowiązkowy
Suma	218		30	

Semestr 2

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Język obcy	Ćwiczenia: 18	Zaliczenie	2	Blok przedmiotów wybieralnych
Język angielski	Ćwiczenia: 18	Zaliczenie	2	Wybieralny
Język niemiecki	Ćwiczenia: 18	Zaliczenie	2	Wybieralny
Język francuski	Ćwiczenia: 18	Zaliczenie	2	Wybieralny
Język rosyjski	Ćwiczenia: 18	Zaliczenie	2	Wybieralny
Humanistyczne aspekty w pracy inżyniera	Seminaria: 8	Zaliczenie	1	Obowiązkowy
Fizyka	Wykłady: 8; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 8 Ćwiczenia: 12 Laboratoria: 9	Egzamin	4	Obowiązkowy
Geometria i grafika inżynierska w AUTOCAD	Wykłady: 8; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 8 Laboratoria komputerowe: 10 Projekty: 9	Zaliczenie	4	Obowiązkowy
Analiza matematyczna	Wykłady: 13; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 13 Ćwiczenia: 18 Seminaria: 10	Egzamin	6	Obowiązkowy
Programowanie w C/C++	Wykłady: 15; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 15 Laboratoria komputerowe: 15 Projekty: 9	Zaliczenie	6	Obowiązkowy
Metody numeryczne	Wykłady: 5; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 5 Laboratoria komputerowe: 8	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Podstawy elektroniki	Wykłady: 8; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 8 Ćwiczenia: 15 Laboratoria: 15	Egzamin	5	Obowiązkowy
Suma	213		30	

Semestr 3

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Język obcy	Ćwiczenia: 18	Zaliczenie	2	Blok przedmiotów wybieralnych
Język angielski	Ćwiczenia: 18	Zaliczenie	2	Wybieralny
Język niemiecki	Ćwiczenia: 18	Zaliczenie	2	Wybieralny
Język francuski	Ćwiczenia: 18	Zaliczenie	2	Wybieralny
Język rosyjski	Ćwiczenia: 18	Zaliczenie	2	Wybieralny
Rozwiązywanie zagadnień pola elektromagnetycznego	Wykłady: 15; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 15 Ćwiczenia: 9 Laboratoria komputerowe: 10	Egzamin	5	Obowiązkowy
Modelowanie układów dynamicznych	Wykłady: 10; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 10 Ćwiczenia: 9 Laboratoria komputerowe: 8	Zaliczenie	4	Obowiązkowy
Analiza obwodów elektrycznych	Wykłady: 15; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 15 Ćwiczenia: 18 Laboratoria: 9 Laboratoria komputerowe: 8 Seminaria: 6	Egzamin	8	Obowiązkowy
Elektromechaniczne przetwarzanie energii	Wykłady: 10; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 10 Ćwiczenia: 18 Laboratoria komputerowe: 8	Zaliczenie	5	Obowiązkowy
Metrologia elektryczna	Wykłady: 15; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 15 Ćwiczenia: 9 Laboratoria: 9 Laboratoria komputerowe: 8	Egzamin	6	Obowiązkowy
Suma	212		30	

Semestr 4

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Język obcy	Ćwiczenia: 18	Zaliczenie	2	Blok przedmiotów wybieralnych
Język angielski	Ćwiczenia: 18	Zaliczenie	2	Wybieralny
Język niemiecki	Ćwiczenia: 18	Zaliczenie	2	Wybieralny
Język francuski	Ćwiczenia: 18	Zaliczenie	2	Wybieralny
Język rosyjski	Ćwiczenia: 18	Zaliczenie	2	Wybieralny
Technika mikroprocesorowa	Wykłady: 10; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 10 Laboratoria: 12 Projekty: 6	Zaliczenie	4	Obowiązkowy
Maszyny elektryczne	Wykłady: 15; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 15 Ćwiczenia: 18 Laboratoria: 18	Egzamin	7	Obowiązkowy
Energoelektronika	Wykłady: 13; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 13 Ćwiczenia: 12 Laboratoria: 12	Egzamin	5	Obowiązkowy
Sieci i urządzenia elektryczne	Wykłady: 8; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 8 Ćwiczenia: 6 Laboratoria: 9	Egzamin	3	Obowiązkowy
Przedmiot wybieralny	Projekty: 18	Zaliczenie	2	Blok przedmiotów wybieralnych
Kształcenie projektowe	Projekty: 18	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Komputerowa technika pomiarowa	Wykłady: 6 Laboratoria: 12	Zaliczenie	2	Obowiązkowy

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Podstawy programowania w LabVIEW	Wykłady: 5; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 5 Laboratoria: 9 Laboratoria komputerowe: 8	Zaliczenie	3	Obowiązkowy
Mechanika techniczna dla elektryków	Wykłady: 8; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 8 Ćwiczenia: 9 Laboratoria komputerowe: 5 Projekty: 6	Zaliczenie	4	Obowiązkowy
Suma	225		30	

Semestr 5

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Język obcy	Ćwiczenia: 18	Zaliczenie	2	Blok przedmiotów wybieralnych
Język angielski	Ćwiczenia: 18	Zaliczenie	2	Wybieralny
Język niemiecki	Ćwiczenia: 18	Zaliczenie	2	Wybieralny
Język francuski	Ćwiczenia: 18	Zaliczenie	2	Wybieralny
Język rosyjski	Ćwiczenia: 18	Zaliczenie	2	Wybieralny
Automatyka	Wykłady: 15; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 15 Ćwiczenia: 18 Laboratoria: 9	Egzamin	6	Obowiązkowy
Elektroenergetyka i wykorzystanie OZE	Wykłady: 10; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 10 Ćwiczenia: 12 Laboratoria: 6 Laboratoria komputerowe: 8 Seminaria: 6	Egzamin	6	Obowiązkowy

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Podstawy materiałoznawstwa elektrotechnicznego i techniki wysokich napięć	Wykłady: 13; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 13 Laboratoria: 15 Seminaria: 6	Zaliczenie	4	Obowiązkowy
Konstrukcje i diagnostyka maszyn elektrycznych	Wykłady: 5; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 5 Laboratoria: 6 Seminaria: 6	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Sterowanie urządzeń energoelektronicznych	Wykłady: 10; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 10 Laboratoria: 9 Laboratoria komputerowe: 8 Projekty: 9	Zaliczenie	5	Obowiązkowy
Wprowadzenie do systemów wizyjnych	Wykłady: 8; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 8 Laboratoria komputerowe: 15 Projekty: 12	Zaliczenie	5	Obowiązkowy
Suma	224		30	

Semestr 6

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Zdrowotne aspekty w pracy inżyniera	Seminaria: 15	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Pojazdy elektryczne	Wykłady: 8; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 8 Laboratoria: 15	Zaliczenie	3	Obowiązkowy

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Instalacje elektryczne w budownictwie	Wykłady: 8; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 8 Ćwiczenia: 6 Laboratoria: 9 Projekty: 9 Seminaria: 6	Zaliczenie	5	Obowiązkowy
Układy automatyki przemysłowej	Wykłady: 8; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 8 Laboratoria: 18 Projekty: 12	Zaliczenie	5	Obowiązkowy
Podstawy kompatybilności elektromagnetycznej	Wykłady: 5; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 5 Laboratoria: 9	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych	Wykłady: 5; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 5 Laboratoria: 9	Egzamin	2	Obowiązkowy
Napędy elektryczne	Ćwiczenia: 9 Projekty: 5 Wykłady: 12; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 12 Laboratoria: 9 Laboratoria komputerowe: 9	Egzamin	6	Obowiązkowy
Suma	186		25	

Specjalność: Automatyka w układach elektrycznych

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Podstawy programowania robotów	Laboratoria: 9 Seminaria: 6	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Sztuczna inteligencja	Laboratoria komputerowe: 18 Seminaria: 9	Zaliczenie	3	Obowiązkowy
Suma	42		5	

Specjalność: Elektromobilność

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Teoria ruchu pojazdów	Projekty: 3 Seminaria: 6	Zaliczenie	1	Obowiązkowy
Układy zasilania pojazdów elektrycznych i magazynowanie energii	Laboratoria: 15 Projekty: 9 Seminaria: 9	Zaliczenie	4	Obowiązkowy
Suma	42		5	

Specjalność: Inżynieria systemów elektrycznych

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Przemysłowe sieci komunikacyjne	Laboratoria: 15 Seminaria: 9	Zaliczenie	3	Obowiązkowy
Jakość energii elektrycznej	Laboratoria: 9 Seminaria: 9	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Suma	42		5	

Semestr 7

Specjalność: Automatyka w układach elektrycznych

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Synteza cyfrowych układów sterowania	Laboratoria: 18 Seminaria: 12	Zaliczenie	4	Obowiązkowy

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Sieci komputerowe	Laboratoria: 18 Seminaria: 9	Zaliczenie	3	Obowiązkowy
Identyfikacja układów dynamicznych	Laboratoria komputerowe: 6 Seminaria: 9	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Suma	72		9	

Specjalność: Elektromobilność

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Systemy sterowania ruchem w elektromobilności	Laboratoria komputerowe: 9 Seminaria: 6	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Kompatybilność elektromagnetyczna w transporcie	Laboratoria: 9 Seminaria: 6	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Układy sterowania obwodów głównych pojazdów elektrycznych	Laboratoria: 12 Projekty: 9 Seminaria: 6	Zaliczenie	3	Obowiązkowy
Systemy automatyki i sensoryka pojazdowa	Laboratoria: 9 Seminaria: 6	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Suma	72		9	

Specjalność: Inżynieria systemów elektrycznych

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Systemy elektroenergetyczne	Laboratoria komputerowe: 12 Seminaria: 18	Zaliczenie	4	Obowiązkowy
Monitoring i sterowanie w układach rozproszonych	Laboratoria: 9 Seminaria: 9	Zaliczenie	2	Obowiązkowy

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Sztuczna inteligencja i robotyka	Laboratoria: 15 Seminaria: 9	Zaliczenie	3	Obowiązkowy
Suma	72		9	

Semestr 8

Specjalność: Automatyka w układach elektrycznych

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Seminarium dyplomowe	Seminaria: 9	Zaliczenie	1	Obowiązkowy
Przygotowanie pracy dyplomowej	Projekty: 8	Egzamin	14	Obowiązkowy
Praktyka zawodowa	Praktyka zawodowa: 0	Zaliczenie	6	Obowiązkowy
Suma	17		21	

Specjalność: Elektromobilność

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Seminarium dyplomowe	Seminaria: 9	Zaliczenie	1	Obowiązkowy
Przygotowanie pracy dyplomowej	Projekty: 8	Egzamin	14	Obowiązkowy
Praktyka zawodowa	Suma godzin kontaktowych: 40	Zaliczenie	6	Obowiązkowy
Suma	57		21	

Specjalność: Inżynieria systemów elektrycznych

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Seminarium dyplomowe	Seminaria: 9	Zaliczenie	1	Obowiązkowy
Przygotowanie pracy dyplomowej	Projekty: 8	Egzamin	14	Obowiązkowy
Praktyka zawodowa	Suma godzin kontaktowych: 40	Zaliczenie	6	Obowiązkowy
Suma	57		21	

O - Obowiązkowy
W - Wybieralny
B - Blok przedmiotów wybieralnych

Matryca pokrycia efektów kierunkowych

2026/27/N/1/WE/EE/E

Przedmiot	Specjalność	Obligatoryjność	Semestr	EE1-W1	EE1-W10	EE1-W11	EE1-W12	EE1-W13	EE1-W2	EE1-W3	EE1-W4	EE1-W5	EE1-W6	EE1-W7	EE1-W8	EE1-W9	EE1-U1	EE1-U10	EE1-U11	EE1-U12	EE1-U13	EE1-U2	EE1-U3	EE1-U4	EE1-U5	EE1-U6	EE1-U7	EE1-U8	EE1-U9	EE1-K1	EE1-K2	EE1-K3	EE1-K4	
Wprowadzenie do studiowania		O	1s					x																										x
Język angielski		W	1s i 2s i 3s i 4s i 5s																							x								
Język niemiecki		W	1s i 2s i 3s i 4s i 5s																							x								
Język francuski		W	1s i 2s i 3s i 4s i 5s																							x								

Przedmiot	Specjalność	Obligatoryjność	Semestr	EE1-W1	EE1-W10	EE1-W11	EE1-W12	EE1-W13	EE1-W2	EE1-W3	EE1-W4	EE1-W5	EE1-W6	EE1-W7	EE1-W8	EE1-W9	EE1-U1	EE1-U10	EE1-U11	EE1-U12	EE1-U13	EE1-U2	EE1-U3	EE1-U4	EE1-U5	EE1-U6	EE1-U7	EE1-U8	EE1-U9	EE1-K1	EE1-K2	EE1-K3	EE1-K4	
Język rosyjski		W	1s i 2s i 3s i 4s i 5s																						x									
Człowiek w świecie technologii		O	1s					x													x	x									x	x	x	x
Wstęp do matematyki inżynierskiej		O	1s	x													x																	
Wstęp do fizyki inżynierskiej		O	1s						x													x				x								
Wprowadzenie do MATLAB-a		O	1s	x														x	x				x											
Algebra liniowa		O	1s	x													x																	
Podstawy elektrotechniki		O	1s								x														x		x							
Humanistyczne aspekty w pracy inżyniera		O	2s					x													x	x								x	x	x	x	
Fizyka		O	2s						x													x												
Geometria i grafika inżynierska w AUTOCAD		O	2s	x																x														
Analiza matematyczna		O	2s	x													x																	
Programowanie w C/C++		O	2s	x														x	x				x											
Metody numeryczne		O	2s	x													x		x								x							

Przedmiot	Specjalność	Obligatoryjność	Semestr	EE1-W1	EE1-W10	EE1-W11	EE1-W12	EE1-W13	EE1-W2	EE1-W3	EE1-W4	EE1-W5	EE1-W6	EE1-W7	EE1-W8	EE1-W9	EE1-U1	EE1-U10	EE1-U11	EE1-U12	EE1-U13	EE1-U2	EE1-U3	EE1-U4	EE1-U5	EE1-U6	EE1-U7	EE1-U8	EE1-U9	EE1-K1	EE1-K2	EE1-K3	EE1-K4		
Podstawy elektroniki		0	2s									x													x		x	x				x			
Rozwiązywanie zagadnień pola elektromagnetycznego		0	3s								x								x				x												
Modelowanie układów dynamicznych		0	3s	x																				x											
Analiza obwodów elektrycznych		0	3s								x													x											
Elektromechaniczne przetwarzanie energii		0	3s								x		x										x				x								
Metrologia elektryczna		0	3s							x													x					x	x						
Technika mikroprocesorowa		0	4s									x												x											
Maszyny elektryczne		0	4s										x	x										x		x									
Energoelektronika		0	4s		x							x											x	x											
Sieci i urządzenia elektryczne		0	4s				x							x										x		x									
Kształcenie projektowe		0	4s			x									x										x										
Komputerowa technika pomiarowa		0	4s	x														x		x								x							
Podstawy programowania w LabVIEW		0	4s	x															x	x			x												
Mechanika techniczna dla elektryków		0	4s										x											x		x									
Automatyka		0	5s			x																		x		x									
Elektroenergetyka i wykorzystanie OZE		0	5s				x							x										x											

Przedmiot	Specjalność	Obligatoryjność	Semestr	EE1-W1	EE1-W10	EE1-W11	EE1-W12	EE1-W13	EE1-W2	EE1-W3	EE1-W4	EE1-W5	EE1-W6	EE1-W7	EE1-W8	EE1-W9	EE1-U1	EE1-U10	EE1-U11	EE1-U12	EE1-U13	EE1-U2	EE1-U3	EE1-U4	EE1-U5	EE1-U6	EE1-U7	EE1-U8	EE1-U9	EE1-K1	EE1-K2	EE1-K3	EE1-K4
Podstawy materiałoznawstwa elektrotechnicznego i techniki wysokich napięć		0	5s				x									x								x									
Konstrukcje i diagnostyka maszyn elektrycznych		0	5s										x	x										x									
Sterowanie urządzeń energoelektronicznych		0	5s	x						x	x															x							
Wprowadzenie do systemów wizyjnych		0	5s		x														x							x							
Teoria ruchu pojazdów	Elektromobilność	0	6s											x	x								x										
Układy zasilania pojazdów elektrycznych i magazynowanie energii	Elektromobilność	0	6s											x	x								x										
Zdrowotne aspekty w pracy inżyniera		0	6s					x													x									x			
Pojazdy elektryczne		0	6s	x								x	x		x											x	x						x
Instalacje elektryczne w budownictwie		0	6s				x									x								x					x				
Układy automatyki przemysłowej		0	6s		x									x										x									
Podstawy kompatybilności elektromagnetycznej		0	6s											x														x					
Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych		0	6s				x									x								x				x					

Przedmiot	Specjalność	Obligatoryjność	Semestr	EE1-W1	EE1-W10	EE1-W11	EE1-W12	EE1-W13	EE1-W2	EE1-W3	EE1-W4	EE1-W5	EE1-W6	EE1-W7	EE1-W8	EE1-W9	EE1-U1	EE1-U10	EE1-U11	EE1-U12	EE1-U13	EE1-U2	EE1-U3	EE1-U4	EE1-U5	EE1-U6	EE1-U7	EE1-U8	EE1-U9	EE1-K1	EE1-K2	EE1-K3	EE1-K4				
Napędy elektryczne		0	6s										x	x										x		x											
Systemy sterowania ruchem w elektromobilności	Elektromobilność	0	7s											x	x								x														
Kompatybilność elektromagnetyczna w transporcie	Elektromobilność	0	7s											x	x								x														
Układy sterowania obwodów głównych pojazdów elektrycznych	Elektromobilność	0	7s											x	x								x														
Systemy automatyki i sensoryka pojazdowa	Elektromobilność	0	7s											x	x								x														
Seminarium dyplomowe	Elektromobilność	0	8s																					x			x						x				
Przygotowanie pracy dyplomowej	Elektromobilność	0	8s																	x	x		x	x				x	x								
Praktyka zawodowa	Elektromobilność	0	8s																		x	x										x	x				
Suma (obowiązkowy):				10	3	4	5	4	2	1	5	5	6	14	7	3	5	3	10	4	4	2	14	18	0	11	7	6	2	3	3	6	3				
Suma (wybieralny):				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Suma:				10	3	4	5	4	2	1	5	5	6	14	7	3	5	3	10	4	4	2	14	18	4	11	7	6	2	3	3	6	3				

2026/27/N/1/WE/EE/B

Przedmiot	Specjalność	Obligatoryjność	Semestr	EE1-W1	EE1-W10	EE1-W11	EE1-W12	EE1-W13	EE1-W2	EE1-W3	EE1-W4	EE1-W5	EE1-W6	EE1-W7	EE1-W8	EE1-W9	EE1-U1	EE1-U10	EE1-U11	EE1-U12	EE1-U13	EE1-U2	EE1-U3	EE1-U4	EE1-U5	EE1-U6	EE1-U7	EE1-U8	EE1-U9	EE1-K1	EE1-K2	EE1-K3	EE1-K4		
Wprowadzenie do studiowania		0	1s					x																											x

Przedmiot	Specjalność	Obligatoryjność	Semestr	EE1-W1	EE1-W10	EE1-W11	EE1-W12	EE1-W13	EE1-W2	EE1-W3	EE1-W4	EE1-W5	EE1-W6	EE1-W7	EE1-W8	EE1-W9	EE1-U1	EE1-U10	EE1-U11	EE1-U12	EE1-U13	EE1-U2	EE1-U3	EE1-U4	EE1-U5	EE1-U6	EE1-U7	EE1-U8	EE1-U9	EE1-K1	EE1-K2	EE1-K3	EE1-K4	
Wstęp do matematyki inżynierskiej		0	1s	x													x																	
Wstęp do fizyki inżynierskiej		0	1s						x													x				x								
Wprowadzenie do MATLAB-a		0	1s	x														x	x				x											
Algebra liniowa		0	1s	x													x																	
Podstawy elektrotechniki		0	1s								x															x		x						
Humanistyczne aspekty w pracy inżyniera		0	2s					x													x	x							x	x	x	x		
Fizyka		0	2s						x														x											
Geometria i grafika inżynierska w AUTOCAD		0	2s	x															x															
Analiza matematyczna		0	2s	x													x																	
Programowanie w C/C++		0	2s	x														x	x				x											
Metody numeryczne		0	2s	x													x		x									x						
Podstawy elektroniki		0	2s									x														x		x	x			x		
Rozwiązywanie zagadnień pola elektromagnetycznego		0	3s								x								x				x											
Modelowanie układów dynamicznych		0	3s	x																					x									
Analiza obwodów elektrycznych		0	3s								x														x									

Przedmiot	Specjalność	Obligatoryjność	Semestr	EE1-W1	EE1-W10	EE1-W11	EE1-W12	EE1-W13	EE1-W2	EE1-W3	EE1-W4	EE1-W5	EE1-W6	EE1-W7	EE1-W8	EE1-W9	EE1-U1	EE1-U10	EE1-U11	EE1-U12	EE1-U13	EE1-U2	EE1-U3	EE1-U4	EE1-U5	EE1-U6	EE1-U7	EE1-U8	EE1-U9	EE1-K1	EE1-K2	EE1-K3	EE1-K4	
Elektromechaniczne przetwarzanie energii		O	3s								x		x										x					x						
Metrologia elektryczna		O	3s							x													x					x	x					
Technika mikroprocesorowa		O	4s									x							x					x										
Maszyny elektryczne		O	4s										x	x										x		x								
Energoelektronika		O	4s		x							x											x	x										
Sieci i urządzenia elektryczne		O	4s				x							x										x		x								
Kształcenie projektowe		O	4s			x								x										x										
Komputerowa technika pomiarowa		O	4s	x													x		x									x						
Podstawy programowania w LabVIEW		O	4s	x														x	x				x											
Mechanika techniczna dla elektryków		O	4s										x											x		x								
Automatyka		O	5s			x																		x		x								
Elektroenergetyka i wykorzystanie OZE		O	5s				x							x										x										
Podstawy materiałoznawstwa elektrotechnicznego i techniki wysokich napięć		O	5s				x									x								x										
Konstrukcje i diagnostyka maszyn elektrycznych		O	5s										x	x										x										

Przedmiot	Specjalność	Obligatoryjność	Semestr	EE1-W1	EE1-W10	EE1-W11	EE1-W12	EE1-W13	EE1-W2	EE1-W3	EE1-W4	EE1-W5	EE1-W6	EE1-W7	EE1-W8	EE1-W9	EE1-U1	EE1-U10	EE1-U11	EE1-U12	EE1-U13	EE1-U2	EE1-U3	EE1-U4	EE1-U5	EE1-U6	EE1-U7	EE1-U8	EE1-U9	EE1-K1	EE1-K2	EE1-K3	EE1-K4	
Sterowanie urządzeń energoelektronicznych		O	5s	x						x	x														x									
Wprowadzenie do systemów wizyjnych		O	5s		x														x						x									
Zdrowotne aspekty w pracy inżyniera		O	6s					x												x										x				
Pojazdy elektryczne		O	6s	x								x	x		x										x	x						x		
Instalacje elektryczne w budownictwie		O	6s			x										x								x					x					
Układy automatyki przemysłowej		O	6s		x										x									x										
Podstawy kompatybilności elektromagnetycznej		O	6s												x														x					
Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych		O	6s			x										x								x				x						
Napędy elektryczne		O	6s											x	x									x		x								
Podstawy programowania robotów	Automatyka w układach elektrycznych	O	6s		x																			x										
Sztuczna inteligencja	Automatyka w układach elektrycznych	O	6s	x																				x				x		x				
Synteza cyfrowych układów sterowania	Automatyka w układach elektrycznych	O	7s		x														x	x				x	x		x						x	
Sieci komputerowe	Automatyka w układach elektrycznych	O	7s		x															x								x						

Przedmiot	Specjalność	Obligatoryjność	Semestr	EE1-W1	EE1-W10	EE1-W11	EE1-W12	EE1-W13	EE1-W2	EE1-W3	EE1-W4	EE1-W5	EE1-W6	EE1-W7	EE1-W8	EE1-W9	EE1-U1	EE1-U10	EE1-U11	EE1-U12	EE1-U13	EE1-U2	EE1-U3	EE1-U4	EE1-U5	EE1-U6	EE1-U7	EE1-U8	EE1-U9	EE1-K1	EE1-K2	EE1-K3	EE1-K4	
Identyfikacja układów dynamicznych	Automatyka w układach elektrycznych	O	7s			x													x					x										
Seminarium dyplomowe	Automatyka w układach elektrycznych	O	8s																					x			x							x
Przygotowanie pracy dyplomowej	Automatyka w układach elektrycznych	O	8s																x				x	x			x	x		x				
Praktyka zawodowa	Automatyka w układach elektrycznych	O	8s																	x										x	x	x		
Suma (obowiązkowy):				11	3	8	5	4	2	1	5	5	6	8	1	3	5	4	13	4	2	2	9	22	0	12	8	7	2	6	2	5	6	
Suma (wybieralny):				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	
Suma:				11	3	8	5	4	2	1	5	5	6	8	1	3	5	4	13	4	2	2	9	22	4	12	8	7	2	6	2	5	6	

2026/27/N/1/WE/EE/C

Przedmiot	Specjalność	Obligatoryjność	Semestr	EE1-W1	EE1-W10	EE1-W11	EE1-W12	EE1-W13	EE1-W2	EE1-W3	EE1-W4	EE1-W5	EE1-W6	EE1-W7	EE1-W8	EE1-W9	EE1-U1	EE1-U10	EE1-U11	EE1-U12	EE1-U13	EE1-U2	EE1-U3	EE1-U4	EE1-U5	EE1-U6	EE1-U7	EE1-U8	EE1-U9	EE1-K1	EE1-K2	EE1-K3	EE1-K4	
Wprowadzenie do studiowania		O	1s					x																										x
Język angielski		W	1s i 2s i 3s i 4s i 5s																						x									

Przedmiot	Specjalność	Obligatoryjność	Semestr	EE1-W1	EE1-W10	EE1-W11	EE1-W12	EE1-W13	EE1-W2	EE1-W3	EE1-W4	EE1-W5	EE1-W6	EE1-W7	EE1-W8	EE1-W9	EE1-U1	EE1-U10	EE1-U11	EE1-U12	EE1-U13	EE1-U2	EE1-U3	EE1-U4	EE1-U5	EE1-U6	EE1-U7	EE1-U8	EE1-U9	EE1-K1	EE1-K2	EE1-K3	EE1-K4	
Język niemiecki		W	1s i 2s i 3s i 4s i 5s																						x									
Język francuski		W	1s i 2s i 3s i 4s i 5s																							x								
Język rosyjski		W	1s i 2s i 3s i 4s i 5s																							x								
Człowiek w świecie technologii		O	1s					x												x	x									x	x	x	x	
Wstęp do matematyki inżynierskiej		O	1s	x													x																	
Wstęp do fizyki inżynierskiej		O	1s						x													x					x							
Wprowadzenie do MATLAB-a		O	1s	x														x	x				x											

Przedmiot	Specjalność	Obligatoryjność	Semestr	EE1-W1	EE1-W10	EE1-W11	EE1-W12	EE1-W13	EE1-W2	EE1-W3	EE1-W4	EE1-W5	EE1-W6	EE1-W7	EE1-W8	EE1-W9	EE1-U1	EE1-U10	EE1-U11	EE1-U12	EE1-U13	EE1-U2	EE1-U3	EE1-U4	EE1-U5	EE1-U6	EE1-U7	EE1-U8	EE1-U9	EE1-K1	EE1-K2	EE1-K3	EE1-K4
Algebra liniowa		0	1s	x													x																
Podstawy elektrotechniki		0	1s								x															x		x					
Humanistyczne aspekty w pracy inżyniera		0	2s					x												x	x									x	x	x	x
Fizyka		0	2s						x														x										
Geometria i grafika inżynierska w AUTOCAD		0	2s	x															x														
Analiza matematyczna		0	2s	x													x																
Programowanie w C/C++		0	2s	x														x	x				x										
Metody numeryczne		0	2s	x													x		x									x					
Podstawy elektroniki		0	2s									x														x		x	x			x	
Rozwiązywanie zagadnień pola elektromagnetycznego		0	3s								x								x				x										
Modelowanie układów dynamicznych		0	3s	x																				x									
Analiza obwodów elektrycznych		0	3s								x													x									
Elektromechaniczne przetwarzanie energii		0	3s								x		x										x					x					
Metrologia elektryczna		0	3s							x													x					x	x				
Technika mikroprocesorowa		0	4s									x							x					x									

Przedmiot	Specjalność	Obligatoryjność	Semestr	EE1-W1	EE1-W10	EE1-W11	EE1-W12	EE1-W13	EE1-W2	EE1-W3	EE1-W4	EE1-W5	EE1-W6	EE1-W7	EE1-W8	EE1-W9	EE1-U1	EE1-U10	EE1-U11	EE1-U12	EE1-U13	EE1-U2	EE1-U3	EE1-U4	EE1-U5	EE1-U6	EE1-U7	EE1-U8	EE1-U9	EE1-K1	EE1-K2	EE1-K3	EE1-K4
Maszyny elektryczne		O	4s										x	x										x		x							
Energoelektronika		O	4s		x							x											x	x									
Sieci i urządzenia elektryczne		O	4s				x							x										x		x							
Kształcenie projektowe		O	4s			x								x										x									
Komputerowa technika pomiarowa		O	4s	x													x		x								x						
Podstawy programowania w LabVIEW		O	4s	x														x	x				x										
Mechanika techniczna dla elektryków		O	4s										x											x		x							
Automatyka		O	5s			x																		x		x							
Elektroenergetyka i wykorzystanie OZE		O	5s				x							x										x									
Podstawy materiałoznawstwa elektrotechnicznego i techniki wysokich napięć		O	5s				x									x								x									
Konstrukcje i diagnostyka maszyn elektrycznych		O	5s										x	x										x									
Sterowanie urządzeń energoelektronicznych		O	5s		x						x	x															x						
Wprowadzenie do systemów wizyjnych		O	5s			x														x							x						

Przedmiot	Specjalność	Obligatoryjność	Semestr	EE1-W1	EE1-W10	EE1-W11	EE1-W12	EE1-W13	EE1-W2	EE1-W3	EE1-W4	EE1-W5	EE1-W6	EE1-W7	EE1-W8	EE1-W9	EE1-U1	EE1-U10	EE1-U11	EE1-U12	EE1-U13	EE1-U2	EE1-U3	EE1-U4	EE1-U5	EE1-U6	EE1-U7	EE1-U8	EE1-U9	EE1-K1	EE1-K2	EE1-K3	EE1-K4		
Przemysłowe sieci komunikacyjne	Inżynieria systemów elektrycznych	0	6s		x																		x												
Jakość energii elektrycznej	Inżynieria systemów elektrycznych	0	6s				x																x					x							
Zdrowotne aspekty w pracy inżyniera		0	6s					x													x									x					
Pojazdy elektryczne		0	6s	x								x	x		x											x	x						x		
Instalacje elektryczne w budownictwie		0	6s				x									x							x							x					
Układy automatyki przemysłowej		0	6s		x										x									x											
Podstawy kompatybilności elektromagnetycznej		0	6s												x																		x		
Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych		0	6s				x									x							x									x			
Napędy elektryczne		0	6s											x	x									x			x								
Systemy elektroenergetyczne	Inżynieria systemów elektrycznych	0	7s				x									x	x		x		x		x	x		x									
Monitoring i sterowanie w układach rozproszonych	Inżynieria systemów elektrycznych	0	7s		x															x				x				x							
Sztuczna inteligencja i robotyka	Inżynieria systemów elektrycznych	0	7s		x																x				x										

Przedmiot	Specjalność	Obligatoryjność	Semestr	EE1-W1	EE1-W10	EE1-W11	EE1-W12	EE1-W13	EE1-W2	EE1-W3	EE1-W4	EE1-W5	EE1-W6	EE1-W7	EE1-W8	EE1-W9	EE1-U1	EE1-U10	EE1-U11	EE1-U12	EE1-U13	EE1-U2	EE1-U3	EE1-U4	EE1-U5	EE1-U6	EE1-U7	EE1-U8	EE1-U9	EE1-K1	EE1-K2	EE1-K3	EE1-K4		
Seminarium dyplomowe	Inżynieria systemów elektrycznych	0	8s																							x	x		x				x	x	
Przygotowanie pracy dyplomowej	Inżynieria systemów elektrycznych	0	8s																								x	x		x				x	x
Praktyka zawodowa	Inżynieria systemów elektrycznych	0	8s																			x									x	x	x	x	
Suma (obowiązkowy):				10	3	7	7	4	2	1	5	5	6	8	1	4	6	3	12	3	4	2	8	21	2	14	6	8	2	4	3	7	6		
Suma (wybieralny):				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	
Suma:				10	3	7	7	4	2	1	5	5	6	8	1	4	6	3	12	3	4	2	8	21	6	14	6	8	2	4	3	7	6		



Wprowadzenie do studiowania

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka	Cykl dydaktyczny 2026/27
Specjalność -	Kod zajęć WEEEN.11.02683.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	Języki wykładowe polski
Poziom studiów I stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia niestacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty ogólne
Profil studiów ogólnoakademicki	Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Nie
Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 1
	Forma prowadzenia i godziny zajęć • Seminaria: 10	

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przygotowanie studenta do świadomego, odpowiedzialnego i samodzielnego funkcjonowania w środowisku akademickim i zawodowym.
C2	Rozwinięcie u studenta postaw zgodnych z zasadami etyki w szacunku i tolerancji dla społeczności akademickiej.
C3	Zapoznanie studenta z zasadami bezpieczeństwa, pierwszej pomocy i odpowiedzialności za powierzone zadania i ich efekty oraz kształtowanie gotowości do ich respektowania.
C4	Rozwinięcie u studenta kompetencji w zakresie komunikacji i współpracy umożliwiających efektywne funkcjonowanie w społeczności akademickiej.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	Definiuje i przywołuje podstawowe zapisy regulaminu studiów PK	EE1-W13	Test
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	Funkcjonuje świadomie, odpowiedzialnie i samodzielnie w środowisku akademickim, wykazując przygotowanie do aktywnego uczestnictwa w tym środowisku	EE1-K4	Test
K2	Rozpoznaje postawy zgodne z zasadami etyki, szacunku i tolerancji dla społeczności akademickiej.	EE1-K4	Test
K3	Respektuje zasady bezpieczeństwa oraz ponosi odpowiedzialność za powierzone zadania i ich efekty.	EE1-K4	Test

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Szkolenie na temat praw i obowiązków studenta: przepisy prawa w obrębie szkolnictwa wyższego i nauki, -regulamin studiów, prawa i obowiązki studenta, -odpowiedzialność za proces uczenia się, zasady komunikacji studenckiej i stosowane narzędzia.	W1, K1, K3	Seminaria
2.	Szkolenie w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy „Instruktaż ogólny”: - regulacje prawne w zakresie BHP na Uczelni, - zasady postępowania w sytuacji zagrożenia, zagrożenia wypadkowe, - zasady udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej, zagrożenia czynnikami szkodliwymi, uciążliwymi i niebezpiecznymi dla zdrowia, - ochrona przeciwpożarowa.	W1, K1, K3	Seminaria
3.	Szkolenie świadomościowe: - równość i przeciwdziałanie dyskryminacji, - pomoc i wsparcie psychologiczne studentów, - dobre wzorce i zasady funkcjonowania w środowisku akademickim PK.	K1, K2	Seminaria
4.	Szkolenie biblioteczne: -zasady funkcjonowania Biblioteki PK w zakresie udostępniania zbiorów i oferowanych usług.	W1, K1	Seminaria
5.	Funkcjonowanie w środowisku akademickim: - osoby wspierające proces dydaktyczny, - komunikacja i praca zespołowa, -organizacja procesu dydaktycznego: grupy dziekańskie, grupy laboratoryjne, podział godzin, strony www.	W1, K1	Seminaria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Seminaria	10
Przygotowanie się do zajęć	8
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25
Liczba punktów ECTS	ECTS 1

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Język angielski
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka		Cykl dydaktyczny 2026/27
Specjalność -		Kod zajęć WEEEN.11F.00741.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej		Języki wykładowe polski
Poziom studiów I stopnia (inżynier)		Obligatoryjność Wybieralny
Forma studiów studia niestacjonarne		Blok zajęciowy Przedmioty ogólne
Profil studiów ogólnoakademicki		Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Nie
Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne		Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2
	Forma prowadzenia i godziny zajęć • Ćwiczenia: 18	
Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2
	Forma prowadzenia i godziny zajęć • Ćwiczenia: 18	
Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2
	Forma prowadzenia i godziny zajęć • Ćwiczenia: 18	
Okres Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2
	Forma prowadzenia i godziny zajęć • Ćwiczenia: 18	

Okres Semestr 5	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć • Ćwiczenia: 18	Liczba punktów ECTS 2
---------------------------	--	---------------------------------

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Rozwijanie zdolności skutecznego komunikowania się studentów w języku obcym w typowych sytuacjach akademickich i zawodowych, z uwzględnieniem specyfiki studiowanego kierunku, w tym udziału w dyskusji na tematy związane z kierunkiem studiów.
C2	Przygotowanie studentów do rozumienia oraz tworzenia wypowiedzi ustnych i/lub pisemnych w języku obcym, opartych na treściach kierunkowych i z wykorzystaniem podstawowej terminologii specjalistycznej.
C3	Kształtowanie umiejętności selekcji, interpretacji oraz funkcjonalnego przetwarzania informacji pochodzących z obcojęzycznych tekstów źródłowych, zarówno pisanych, jak i mówionych.
C4	Rozwijanie umiejętności współpracy i komunikacji w zespole w wielokulturowym środowisku akademickim.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Umiejętności - Student/ka:			
U1	rozumie ogólny sens oraz istotne informacje zawarte w obcojęzycznych tekstach pisanych i mówionych o charakterze kierunkowym.	EE1-U5	Odpowiedź ustna, Prezentacja, Test, Zaliczenie pisemne
U2	formułuje spójne, zrozumiałe i adekwatne do sytuacji wypowiedzi ustne w języku obcym, z wykorzystaniem terminologii właściwej dla studiowanego kierunku.	EE1-U5	Odpowiedź ustna, Prezentacja, Obserwacja pracy studenta
U3	tworzy krótkie wypowiedzi pisemne w języku obcym (np. opis, streszczenie, e-mail formalny, prezentacja treści technicznych), zachowując poprawność komunikacyjną i językową.	EE1-U5	Test, Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta
U4	selekcjonuje i krytycznie przetwarza informacje pochodzące z obcojęzycznych źródeł, prezentując je w formie ustnej i/lub pisemnej.	EE1-U5	Odpowiedź ustna, Prezentacja, Test, Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Język akademicki i funkcjonowanie w środowisku uniwersyteckim. Zagadnienia leksykalne oraz język funkcjonalny związany ze środowiskiem akademickim: terminologia dotycząca infrastruktury uczelni, organizacji studiów, wydziałów i kierunków kształcenia, procedur rekrutacyjnych oraz systemu oceniania. Słownictwo opisujące strukturę kursów, sylabus i wymagania akademickie, role personelu akademickiego, stopnie i tytuły naukowe, typy zajęć oraz formy zaliczeń. Język formalnej komunikacji akademickiej.	U1, U2, U3, U4	Ćwiczenia
2.	Liczby i język matematyczny. Zagadnienia leksykalne oraz funkcje językowe związane z zapisem i interpretacją liczb w kontekście technicznym: typy liczb, ułamki, proporcje i procenty, działania arytmetyczne oraz ich opis językowy. Terminologia dotycząca symboli matematycznych, wzorów i równań, a także język opisu danych liczbowych i precyzyjnego formułowania zależności matematycznych w tekstach technicznych.	U1, U2, U3, U4	Ćwiczenia
3.	Geometria i opis relacji przestrzennych. Zagadnienia leksykalne oraz funkcje językowe związane z opisem figur geometrycznych, brył oraz relacji przestrzennych w kontekście technicznym. Terminologia dotycząca kątów, długości, powierzchni i objętości, a także język opisu wymiarów, proporcji, kształtów i struktur inżynierskich oraz interpretacji rysunków i schematów geometrycznych.	U1, U2, U3, U4	Ćwiczenia
4.	Podstawy inżynierii. Zagadnienia leksykalne związane z pojęciem inżynierii jako dziedziny interdyscyplinarnej. Słownictwo dotyczące roli inżyniera, podstawowych gałęzi inżynierii, kompetencji zawodowych oraz języka opisu procesów technicznych, projektowania i wdrażania rozwiązań inżynierskich. Terminologia używana w komunikacji w środowisku technicznym oraz w opisie odpowiedzialności zawodowej, związana z nazwami i charakterystyką współczesnych specjalizacji inżynierskich. Terminologia opisująca zakres pracy inżynierów, zastosowania technologii w infrastrukturze, przemyśle i ochronie środowiska oraz język opisu projektów technicznych i rozwiązań inżynierskich, w tym technologii zrównoważonych.	U1, U2	Ćwiczenia
5.	Pisanie akademickie i techniczne. Zagadnienia leksykalne oraz funkcje językowe związane z tworzeniem raportów technicznych, formalnej korespondencji akademickiej oraz opisem danych, trendów i procesów technicznych. Struktura raportu, język formalny, precyzyjne formułowanie informacji, oraz język opisu sekwencji działań w kontekście technicznym.	U3, U4	Ćwiczenia
6.	Zagadnienia leksykalne z zakresu elektrotechniki: podstawowe zjawiska i prawa dotyczące elektryczności, obwody elektryczne prądu stałego i przemiennego.	U1, U2, U4	Ćwiczenia
7.	Odkrycia naukowe i wynalazki w dziedzinie elektrotechniki.	U1, U2, U4	Ćwiczenia

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
8.	Terminologia z zakresu podstaw automatyki. Tranzystory.	U1, U2	Ćwiczenia
9.	Opisywanie i charakterystyka sieci elektroenergetycznej. Rola transformatorów.	U1, U2, U4	Ćwiczenia
10.	Zagadnienia leksykalne związane z budową, działaniem i wykorzystaniem maszyn elektrycznych (silniki elektryczne, prądnice).	U1, U2, U4	Ćwiczenia
11.	Zagadnienia leksykalne związane z przesyłem prądu stałego wysokiego napięcia.	U1, U2, U4	Ćwiczenia
12.	Zagadnienia leksykalne związane z odnawialnymi i nieodnawialnymi źródłami energii.	U1, U2, U4	Ćwiczenia
13.	Zasady przygotowania i przedstawienia prezentacji. Zwroty używane w prezentacjach.	U2, U3, U4	Ćwiczenia

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Semestr 1

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Ćwiczenia	18
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie się do zajęć	12
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	8
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	8
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut

Semestr 2

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Ćwiczenia	18
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2

Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie się do zajęć	12
Przygotowanie się do kolokwii i egzaminów	8
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	8
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut

Semestr 3

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Ćwiczenia	18
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie się do zajęć	12
Przygotowanie się do kolokwii i egzaminów	8
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	8
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut

Semestr 4

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Ćwiczenia	18
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie się do zajęć	12

Przygotowanie się do kolokwiów i egzaminów	8
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	8
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut

Semestr 5

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Ćwiczenia	18
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie się do zajęć	10
Przygotowanie się do kolokwiów i egzaminów	8
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	10
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Język niemiecki
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka		Cykl dydaktyczny 2026/27
Specjalność -		Kod zajęć WEEEN.11F.00745.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej		Języki wykładowe polski
Poziom studiów I stopnia (inżynier)		Obligatoryjność Wybieralny
Forma studiów studia niestacjonarne		Blok zajęciowy Przedmioty ogólne
Profil studiów ogólnoakademicki		Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Nie
Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne		Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2
	Forma prowadzenia i godziny zajęć • Ćwiczenia: 18	
Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2
	Forma prowadzenia i godziny zajęć • Ćwiczenia: 18	
Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2
	Forma prowadzenia i godziny zajęć • Ćwiczenia: 18	
Okres Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2
	Forma prowadzenia i godziny zajęć • Ćwiczenia: 18	

Okres Semestr 5	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć • Ćwiczenia: 18	Liczba punktów ECTS 2
---------------------------	--	---------------------------------

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Rozwijanie zdolności skutecznego komunikowania się studentów w języku obcym w typowych sytuacjach akademickich i zawodowych, z uwzględnieniem specyfiki studiowanego kierunku, w tym udziału w dyskusji na tematy związane z kierunkiem studiów.
C2	Przygotowanie studentów do rozumienia oraz tworzenia wypowiedzi ustnych i/lub pisemnych w języku obcym, opartych na treściach kierunkowych i z wykorzystaniem podstawowej terminologii specjalistycznej.
C3	Kształtowanie umiejętności selekcji, interpretacji oraz funkcjonalnego przetwarzania informacji pochodzących z obcojęzycznych tekstów źródłowych, zarówno pisanych, jak i mówionych.
C4	Rozwijanie umiejętności współpracy i komunikacji w zespole w wielokulturowym środowisku akademickim.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Umiejętności - Student/ka:			
U1	rozumie ogólny sens oraz istotne informacje zawarte w obcojęzycznych tekstach pisanych i mówionych o charakterze kierunkowym.	EE1-U5	Test, Obserwacja pracy studenta
U2	formułuje spójne, zrozumiałe i adekwatne do sytuacji wypowiedzi ustne w języku obcym, z wykorzystaniem terminologii właściwej dla studiowanego kierunku.	EE1-U5	Odpowiedź ustna, Obserwacja pracy studenta
U3	tworzy krótkie wypowiedzi pisemne w języku obcym (np. opis, streszczenie, e-mail formalny, prezentacja treści technicznych), zachowując poprawność komunikacyjną i językową.	EE1-U5	Test, Obserwacja pracy studenta
U4	selekcjonuje i krytycznie przetwarza informacje pochodzące z obcojęzycznych źródeł, prezentując je w formie ustnej i/lub pisemnej.	EE1-U5	Odpowiedź ustna, Test, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
-----	-----------------------------	------------------------------	-------------

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Język akademicki i funkcjonowanie w środowisku uniwersyteckim. Terminologia dotycząca infrastruktury uczelni, organizacji studiów, wydziałów i kierunków kształcenia, systemu oceniania. Zagadnienia leksykalne związane z życiem codziennym studenta: organizacja uczelni, studia i życie studenckie, aktywności kulturalne, sportowe, hobby, podróże; plany; sytuacje życia codziennego; język komunikacji akademickiej.	U1, U2, U3, U4	Ćwiczenia
2.	Elementy języka ogólnego. Opisywanie /relacjonowanie zdarzeń z przeszłości i ich skutków; opisywanie czynności zwyczajowych; wyrażanie przewidywań i zamierzeń; uzyskiwanie i udzielanie informacji; formułowanie propozycji; formułowanie zakazów i nakazów; sugestii, życzeń, porad; formułowanie hipotez.	U1, U2, U3, U4	Ćwiczenia
3.	Środowisko zawodowe. Słownictwo dotyczące zawodu inżyniera, podstawowych gałęzi inżynierii, cech osobowości i kompetencji zawodowych. Zagadnienia leksykalne związane z poszukiwaniem pracy: list motywacyjny i życiorys (podstawy); relacjonowanie swoich doświadczeń, przebiegu studiów (kariery zawodowej); rozmowa kwalifikacyjna.	U1, U2, U3, U4	Ćwiczenia
4.	Analiza i tworzenie treści. Zasady przygotowania referatu z lektury tj. wyboru słów-kluczy, tworzenie glosariusza terminologicznego i przygotowania streszczenia. Prezentacje: język, zasady i sposoby przygotowania i przedstawienia prezentacji.	U1, U2, U3, U4	Ćwiczenia
5.	Zagadnienia leksykalne związane z nauką i techniką. Liczby, symbole, jednostki, podstawowe pojęcia i działania matematyczne; opis figur/brył geometrycznych oraz relacji przestrzennych w kontekście technicznym. Struktury leksykalne służące definiowaniu przedmiotów, opisu ich zastosowania; podstawowe pojęcia z zakresu badań, doświadczeń, procesu projektowania i realizacji (odkrycia i wynalazki).	U1, U2, U3, U4	Ćwiczenia
6.	Zagadnienia leksykalne związane z wybranym kierunkiem studiów. Wytwarzanie energii elektrycznej; źródła energii elektrycznej; elementy obwodów elektrycznych; urządzenia i sieci elektryczne; systemy zasilania i sterowania; maszyny elektryczne; zjawiska fizyczne w elektrotechnice; technologie przyszłości.	U1, U2, U3, U4	Ćwiczenia

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Semestr 1

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Ćwiczenia	18
Konsultacje przedmiotowe	2

Przygotowanie się do zajęć	20
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	8
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut

Semestr 2

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Ćwiczenia	18
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie się do zajęć	20
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	4
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut

Semestr 3

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Ćwiczenia	18
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie się do zajęć	20
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	4
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	4

Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut

Semestr 4

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Ćwiczenia	18
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie się do zajęć	20
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	4
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut

Semestr 5

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Ćwiczenia	18
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie się do zajęć	20
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	4
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Język francuski
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka		Cykl dydaktyczny 2026/27
Specjalność -		Kod zajęć WEEEN.11F.00744.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej		Języki wykładowe polski
Poziom studiów I stopnia (inżynier)		Obligatoryjność Wybieralny
Forma studiów studia niestacjonarne		Blok zajęciowy Przedmioty ogólne
Profil studiów ogólnoakademicki		Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Nie
Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne		Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2
	Forma prowadzenia i godziny zajęć • Ćwiczenia: 18	
Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2
	Forma prowadzenia i godziny zajęć • Ćwiczenia: 18	
Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2
	Forma prowadzenia i godziny zajęć • Ćwiczenia: 18	
Okres Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2
	Forma prowadzenia i godziny zajęć • Ćwiczenia: 18	

Okres Semestr 5	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć • Ćwiczenia: 18	Liczba punktów ECTS 2
---------------------------	--	---------------------------------

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Rozwijanie zdolności skutecznego komunikowania się studentów w języku obcym w typowych sytuacjach akademickich i zawodowych, z uwzględnieniem specyfiki studiowanego kierunku.
C2	Przygotowanie studentów do rozumienia oraz tworzenia wypowiedzi ustnych i/lub pisemnych w języku obcym, opartych na treściach kierunkowych i z wykorzystaniem podstawowej terminologii specjalistycznej.
C3	Kształtowanie umiejętności selekcji, interpretacji oraz funkcjonalnego przetwarzania informacji pochodzących z obcojęzycznych tekstów źródłowych, zarówno pisanych, jak i mówionych.
C4	Rozwijanie umiejętności współpracy i komunikacji w zespole w wielokulturowym środowisku akademickim.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Umiejętności - Student/ka:			
U1	rozumie ogólny sens oraz istotne informacje zawarte w obcojęzycznych tekstach pisanych i mówionych o charakterze ogólnym i kierunkowym.	EE1-U5	Test, Obserwacja pracy studenta
U2	formułuje spójne, zrozumiałe i adekwatne do sytuacji wypowiedzi ustne w języku obcym, z wykorzystaniem terminologii właściwej dla studiowanego kierunku.	EE1-U5	Odpowiedź ustna, Prezentacja, Obserwacja pracy studenta
U3	tworzy krótkie wypowiedzi pisemne w języku obcym (np. opis, streszczenie, e-mail formalny, prezentacja treści technicznych), zachowując poprawność komunikacyjną i logiczną.	EE1-U5	Prezentacja, Test, Obserwacja pracy studenta
U4	selekcjonuje i krytycznie przetwarza informacje pochodzące z obcojęzycznych źródeł, prezentując je w formie ustnej i/lub pisemnej.	EE1-U5	Odpowiedź ustna, Prezentacja, Test, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Język akademicki i funkcjonowanie w środowisku uniwersyteckim. Terminologia dotycząca infrastruktury uczelni, organizacji studiów, wydziałów i kierunków kształcenia, systemu oceniania. Słownictwo związane z systemem szkolnictwa wyższego we Francji (personel akademicki, stopnie, tytuły, analogie i różnice). Zagadnienia leksykalne związane z życiem codziennym studenta: organizacja uczelni, studia i życie studenckie, aktywności kulturalne, sportowe, hobby, podróże; plany; sytuacje życia codziennego; język komunikacji akademickiej;	U1, U2, U3, U4	Ćwiczenia
2.	Elementy języka ogólnego. Opisywanie /relacjonowanie zdarzeń z przeszłości i ich skutków; opisywanie czynności zwyczajowych; wyrażanie przewidywań i zamierzeń; uzyskiwanie i udzielanie informacji; formułowanie propozycji; formułowanie zakazów i nakazów; sugestii, życzeń, porad; formułowanie hipotez;	U1, U2, U3, U4	Ćwiczenia
3.	Środowisko zawodowe. Słownictwo dotyczące zawodu inżyniera, podstawowych gałęzi inżynierii, cech osobowości i kompetencji zawodowych. Zagadnienia leksykalne związane z poszukiwaniem pracy: list motywacyjny i życiorys (podstawy); relacjonowanie swoich doświadczeń, przebiegu studiów (kariery zawodowej); - rozmowa kwalifikacyjna;	U1, U2, U3, U4	Ćwiczenia
4.	Analiza i tworzenie treści. Zasady przygotowania referatu z lektury tj. wyboru słów-kluczy, tworzenie glosariusza terminologicznego i przygotowania streszczenia. (2semestr) Prezentacje: język, zasady i sposoby przygotowania i przedstawienia prezentacji; (5semestr) Wykresy i grafy - struktury leksykalne i gramatyczne do opisu i interpretacji wyników (opcjonalnie).	U1, U2, U3, U4	Ćwiczenia
5.	Zagadnienia leksykalne związane z nauką i techniką. Liczby, symbole, jednostki, podstawowe pojęcia i działania matematyczne; opis figur/brył geometrycznych oraz relacji przestrzennych w kontekście technicznym. Struktury leksykalne służące definiowaniu przedmiotów, opisu ich zastosowania; podstawowe pojęcia z zakresu badań, doświadczeń, procesu projektowania i realizacji (odkrycia i wynalazki); porównywanie; określanie ilości; elementy języka argumentacji (konstrukcje i wynikające z nich formy gramatyczne); formułowanie poleceń (instrukcji).	U1, U2, U3, U4	Ćwiczenia
6.	Zagadnienia leksykalne związane z wybranym kierunkiem studiów i dziedzinami pokrewnymi m.in. : podstawowe pojęcia (prąd, napięcie itp); - innowacje technologiczne; - urządzenia elektryczne (komputery, urządzenia peryferyjne, smartfony, drukarki 3D, silniki, typy elektrowni); - energia i sposoby jej wytwarzania, energia "czysta" i odnawialna.	U1, U2, U3, U4	Ćwiczenia

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Semestr 1

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Ćwiczenia	18
Konsultacje przedmiotowe	1
Przygotowanie się do zajęć	24
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut

Semestr 2

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Ćwiczenia	18
Konsultacje przedmiotowe	1
Przygotowanie się do zajęć	20
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	5
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut

Semestr 3

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
------------------------	---

Ćwiczenia	18
Konsultacje przedmiotowe	1
Przygotowanie się do zajęć	20
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	4
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut

Semestr 4

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Ćwiczenia	18
Konsultacje przedmiotowe	1
Przygotowanie się do zajęć	20
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	4
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut

Semestr 5

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Ćwiczenia	18
Konsultacje przedmiotowe	1

Przygotowanie się do zajęć	20
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	4
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Język rosyjski
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka</p> <p>Specjalność -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów I stopnia (inżynier)</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2026/27</p> <p>Kod zajęć WEEEN.11F.00747.26</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Wybieralny</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty ogólne</p> <p>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Nie</p> <p>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie</p>	
<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma zaliczenia Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć • Ćwiczenia: 18</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2</p>
<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma zaliczenia Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć • Ćwiczenia: 18</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2</p>
<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma zaliczenia Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć • Ćwiczenia: 18</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2</p>
<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma zaliczenia Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć • Ćwiczenia: 18</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2</p>

Okres Semestr 5	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć • Ćwiczenia: 18	Liczba punktów ECTS 2
---------------------------	--	---------------------------------

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Rozwijanie zdolności skutecznego komunikowania się studentów w języku obcym w typowych sytuacjach akademickich i zawodowych, z uwzględnieniem specyfiki studiowanego kierunku.
C2	Przygotowanie studentów do rozumienia oraz tworzenia wypowiedzi ustnych i/lub pisemnych w języku obcym, opartych na treściach kierunkowych i z wykorzystaniem podstawowej terminologii specjalistycznej.
C3	Kształtowanie umiejętności selekcji, interpretacji oraz funkcjonalnego przetwarzania informacji pochodzących z obcojęzycznych tekstów źródłowych, zarówno pisanych, jak i mówionych.
C4	Rozwijanie umiejętności współpracy i komunikacji w wielokulturowym środowisku akademickim.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Umiejętności - Student/ka:			
U1	rozumie ogólny sens oraz istotne informacje zawarte w obcojęzycznych tekstach pisanych i mówionych o charakterze ogólnym i kierunkowym.	EE1-U5	Odpowiedź ustna, Test, Obserwacja pracy studenta
U2	formułuje spójne, zrozumiałe i adekwatne do sytuacji wypowiedzi ustne w języku obcym, z wykorzystaniem terminologii właściwej dla studiowanego kierunku.	EE1-U5	Odpowiedź ustna, Obserwacja pracy studenta
U3	tworzy krótkie wypowiedzi pisemne w języku obcym (np. opis, streszczenie, e-mail formalny, prezentacja treści technicznych), zachowując poprawność komunikacyjną i logiczną.	EE1-U5	Test, Obserwacja pracy studenta
U4	selekcjonuje i krytycznie przetwarza informacje pochodzące z obcojęzycznych źródeł, prezentując je w formie ustnej i/lub pisemnej.	EE1-U5	Odpowiedź ustna, Test, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
-----	-----------------------------	------------------------------	-------------

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Terminologia dotycząca infrastruktury uczelni, organizacji studiów, wydziałów i kierunków kształcenia, systemu oceniania. Słownictwo związane z systemem nauczania w Rosji, personelem akademickim, stopniami i tytułami. Zagadnienia leksykalne związane z życiem codziennym studenta: organizacja uczelni, studia i życie studenckie, aktywności kulturalne, sportowe, hobby, podróże; plany; sytuacje życia codziennego; porównywanie; definiowanie; określanie ilości; język negocjacji;	U1	Ćwiczenia
2.	Opisywanie /relacjonowanie zdarzeń z przeszłości i ich skutków; opisywanie czynności zwyczajowych; wyrażanie przewidywań i zamierzeń; uzyskiwanie i udzielanie informacji; formułowanie zakazów i nakazów, sugestii, ostrzeżeń, porad; opisywanie procesów i zjawisk; formułowanie hipotez;	U2	Ćwiczenia
3.	Zagadnienia leksykalne związane z poszukiwaniem pracy, funkcjonowaniem w środowisku zawodowym - certyfikaty, kwalifikacje, list motywacyjny i życiorys - podstawy; - rozmowa kwalifikacyjna; praktyczne aspekty zawodu;	U3	Ćwiczenia
4.	Prezentacje: język, zasady i sposoby przygotowania i przedstawienia prezentacji;	U2	Ćwiczenia
5.	Zagadnienia leksykalne związane z nauką i technika Liczby i język matematyczny Zagadnienia leksykalne oraz język funkcjonalny związane z zapisem i interpretacją liczb w kontekście technicznym: typy liczb, ułamki, proporcje i procenty, działania arytmetyczne oraz ich opis językowy. Terminologia dotycząca symboli matematycznych, wzorów i równań, a także język opisu danych liczbowych i precyzyjnego formułowania zależności matematycznych w tekstach technicznych. Geometria i opis relacji przestrzennych Zagadnienia leksykalne oraz język funkcjonalny związane z opisem figur geometrycznych, brył oraz relacji przestrzennych w kontekście technicznym. Terminologia dotycząca kątów, długości, powierzchni i objętości, a także język opisu wymiarów, proporcji, kształtów i struktur inżynierskich oraz interpretacji rysunków i schematów geometrycznych. Wykresy i grafy - opis i interpretacja wyników. Konstrukcje językowe i słownictwo służące definiowaniu; podstawowe pojęcia z zakresu badań, doświadczeń, procesu projektowania i realizacji (odkrycia i wynalazki); porównywanie; określanie ilości; Elementy języka argumentacji (konstrukcje i wynikające z nich formy gramatyczne); formułowanie poleceń (instrukcji), wyrażanie sugestii, ostrzeżeń, porad, życzeń. Opisywanie procesów i zjawisk; formułowanie hipotez.	U4	Ćwiczenia

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
6.	Zagadnienia leksykalne związane z wybranym kierunkiem studiów (np. odnawialne źródła energii i nowoczesne technologie energetyczne, robotyka przemysłowa i systemy mechatroniczne, bezpieczeństwo instalacji elektrycznych, inteligentne systemy zarządzania energią, energetyka i systemy przesyłu energii)	U4	Ćwiczenia

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Semestr 1

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Ćwiczenia	18
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Przygotowanie się do zajęć	16
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	8
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	4
Konsultacje przedmiotowe	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut

Semestr 2

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Ćwiczenia	18
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	16
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	8

Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	4
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut

Semestr 3

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Ćwiczenia	18
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	16
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	8
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	4
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut

Semestr 4

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Ćwiczenia	18
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	16
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	8
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	4

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut

Semestr 5

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Ćwiczenia	18
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	16
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	4
Przygotowanie się do zajęć	8
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Człowiek w świecie technologii
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów I stopnia (inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEEN.11.03223.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty humanistyczne i społeczne Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Nie Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
--	--

Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć • SeminaRIA: 13	Liczba punktów ECTS 2
---------------------------	--	---------------------------------

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	ukontekstowanie praktyki inżynierskiej w perspektywie humanistyczno-społecznej poprzez rozwijanie krytycznego rozumienia relacji człowiek-technologia oraz mechanizmów władzy technologicznej (algorytmizacja, platformizacja, ekonomia danych).
C2	kształtowanie odpowiedzialności etycznej i społecznej w projektowaniu technologii
C3	wzmacnianie sprawczości projektowej w tworzeniu odpowiedzialnych interwencji społeczno-technologicznych
C4	rozwój kompetencji przywódczych i dialogicznych w zespołach interdyscyplinarnych
C5	kształtowanie refleksyjności zawodowej i orientacji na przyszłość (futures literacy), umożliwiających podejmowanie decyzji projektowych w warunkach niepewności technologicznej i dynamicznych przemian społecznych

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	wyjaśnia mechanizmy władzy technologii (algorytmy, platformy, dane) i ich konsekwencje społeczne.	EE1-W13	Portfolio, Rozwiązanie zadania problemowego, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta
W2	rozumie relacje technologia-praca-tożsamość oraz ich implikacje etyczne i polityczne.	EE1-W13	Portfolio, Rozwiązanie zadania problemowego, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta
W3	zna założenia krytycznego projektowania (critical/justice-oriented design), PBL, futures literacy.	EE1-W13	Portfolio, Rozwiązanie zadania problemowego, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta
Umiejętności - Student/ka:			
U1	diagnozuje problem społeczno-technologiczny (mapowanie interesariuszy, analiza ryzyk, impact assessment).	EE1-U12, EE1-U13	Portfolio, Rozwiązanie zadania problemowego, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta
U2	projektuje koncepcję odpowiedzialnej interwencji (prototyp low-fi, policy brief, rekomendacje projektowe).	EE1-U12, EE1-U13	Portfolio, Rozwiązanie zadania problemowego, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta
U3	prowadzi deliberację interesariuszy, argumentuje decyzje projektowe w warunkach konfliktu wartości.	EE1-U12, EE1-U13	Portfolio, Rozwiązanie zadania problemowego, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	przyjmuje odpowiedzialność za społeczne skutki technologii i decyzji projektowych.	EE1-K1	Portfolio, Rozwiązanie zadania problemowego, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta
K2	wykazuje gotowość do przywództwa dialogicznego i pracy w zespołach interdyscyplinarnych.	EE1-K2, EE1-K3	Portfolio, Rozwiązanie zadania problemowego, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta
K3	rozwija refleksyjność zawodową i uczenie się przez całe życie.	EE1-K4	Portfolio, Rozwiązanie zadania problemowego, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Moduł 1: Algorytmizacja życia społecznego <ul style="list-style-type: none"> • Algorytmy rekomendacji, uprzedzenia danych, sprawiedliwość algorytmiczna • PBL: diagnoza problemu (np. rekrutacja, kredyt, moderacja treści) 	W1, U1, K3	Seminaria
2.	Moduł 2: Platformizacja pracy i automatyzacja <ul style="list-style-type: none"> • Gig economy, automatyzacja, AI w pracy - skutki dla godności pracy • Deliberative lab: konflikt interesów (pracodawca-pracownik-platforma-regulator) 	W2, U1, U3, K1, K2	Seminaria
3.	Moduł 3: Dane, prywatność i nadzór <ul style="list-style-type: none"> • Ekonomia danych, prywatność, surveillance capitalism • Design Thinking (justice-oriented): projekt ochrony praw użytkownika 	W2, U2, U3, K1, K2, K3	Seminaria
4.	Moduł 4: Technologie ciała i tożsamości <ul style="list-style-type: none"> • Wearables, neuro/biotechnologie, medykacja danych • DBR (Design-Based Research): iteracyjne testowanie koncepcji wsparcia użytkownika 	W2, W3, U1, U2, K1, K3	Seminaria
5.	Moduł 5: Przyszłości technologiczne i odpowiedzialne przywództwo <ul style="list-style-type: none"> • Futures literacy (scenariusze 2035/2050), etyka antycypacyjna • Prezentacja projektów, ewaluacja wpływu społecznego 	W2, W3, U1, U2, K1	Seminaria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Seminaria	13
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	8
Przygotowanie projektu	8
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	4
Przygotowanie się do zajęć	8
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	6
Konsultacje przedmiotowe	1

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Wstęp do matematyki inżynierskiej
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka</p> <p>Specjalność -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów I stopnia (inżynier)</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2026/27</p> <p>Kod zajęć WEEEN.11.02453.26</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe</p> <p>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Nie</p> <p>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie</p>	
<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma zaliczenia Egzamin</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć</p> <ul style="list-style-type: none">• Wykłady: 15, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">◦ Wykłady synchroniczne: 15• Ćwiczenia: 28• Semina: 13	<p>Liczba punktów ECTS 7</p>

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z podstawami logiki matematycznej, algebry zbiorów i systemów liczbowych.
C2	Uzupełnienie podstawowych wiadomości z matematyki z zakresu szkoły średniej niezbędnych do rozpoczęcia kształcenia na poziomie wyższym: rozwijanie umiejętności rozwiązywania zaawansowanych równań i nierówności z funkcjami wielomianowymi, wykładniczymi, logarytmicznymi i trygonometrycznymi; zapoznanie studentów z funkcjami cyklometrycznymi; rozwijanie umiejętności przekształcania wykresów funkcji.
C3	Zapoznanie studentów z pojęciem ciągu liczbowego, jego monotoniczności, ograniczoności, granicy, z pojęciem szeregu liczbowego, jego zbieżności bezwzględnej, warunkowej, kryteriami zbieżności szeregów. Ćwiczenia badania tych własności ciągów i szeregów.
C4	Zapoznanie studentów z rachunkiem różniczkowym funkcji jednej zmiennej (wraz z pojęciem granicy i ciągłości funkcji) i jego podstawowymi zastosowaniami.
C5	Zapoznanie studentów z rachunkiem całkowym i jego podstawowymi zastosowaniami.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	<ul style="list-style-type: none"> • zna różne pozycyjne systemy liczbowe; • zna metody rozwiązywania zaawansowanych równań i nierówności z funkcjami moduł, wielomianowymi, wykładniczymi, logarytmicznymi i trygonometrycznymi; • zna definicje i fakty dotyczące zbieżności szeregów liczbowych, w tym szeregu geometrycznego; • zna pojęcie granicy, ciągłości i pochodnej funkcji jednej zmiennej oraz różne zastosowania tych pojęć (np. w badaniu przebiegu funkcji, w fizyce); • zna pojęcie całki nieoznaczonej i oznaczonej funkcji jednej zmiennej oraz różne zastosowania całki oznaczonej. 	EE1-W1	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Obserwacja pracy studenta
Umiejętności - Student/ka:			
U1	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje w praktyce podstawowe prawa logiki matematycznej i prawa działań na zbiorach; • posługuje się różnymi pozycyjnymi systemami liczbowymi; • szkicuje wykresy prostych funkcji i rozwiązuje zaawansowane równania oraz nierówności liniowe, wielomianowe, logarytmiczne, wykładnicze i trygonometryczne. 	EE1-U1	Egzamin pisemny, Kolokwium, Obserwacja pracy studenta
U2	<ul style="list-style-type: none"> • bada własności ciągów liczbowych; • bada zbieżność szeregów liczbowych; • oblicza pochodne funkcji jednej zmiennej i stosuje je np. w badaniu przebiegu funkcji, w fizyce; • stosuje rachunek całkowity np. w geometrii, w fizyce. 	EE1-U1	Egzamin pisemny, Kolokwium, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	1. Cecha i mantysa, systemy liczbowe, podstawowe działania na liczbach (w różnych układach liczbowych). 2. Rachunek zdań i kwantyfikatorów, tautologie w rachunku zdań. Opcjonalnie: bramki logiczne. 3. Rachunek zbiorów.	W1, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Seminaria
2.	Funkcje elementarne, równania i nierówności: 1. Funkcje jednej zmiennej, różne własności funkcji, wykresy funkcji i ich przekształcanie. 2. Wielomiany, rozwiązywanie zaawansowanych równań i nierówności algebraicznych i wymiernych. 3. Potęga i logarytm o podstawie e. Rozwiązywanie zaawansowanych równań i nierówności wykładniczych i logarytmicznych. 4. Pogłębienie wiedzy o funkcjach trygonometrycznych i cyklometrycznych, rozwiązywanie zaawansowanych równań i nierówności trygonometrycznych. 5. Przykłady zależności funkcyjnych w fizyce lub technice.	W1, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Seminaria
3.	Ciągi liczbowe, ciągi monotoniczne, ciągi ograniczone, granica ciągu, twierdzenia o granicach.	W1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Seminaria
4.	Szeregi liczbowe i ich zbieżność, szereg geometryczny oraz harmoniczny rzędu α , wybrane kryteria zbieżności szeregów, przykłady.	W1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Seminaria
5.	Granice, ciągłość i pochodne funkcji jednej zmiennej: 1. Granica funkcji: definicja, arytmetyka granic. 2. Ciągłość funkcji: definicja, podstawowe fakty. 3. Rachunek różniczkowy funkcji: ◦ definicja pochodnej i jej interpretacja geometryczna i fizyczna, ◦ twierdzenia o pochodnych, reguły obliczania pochodnych, ◦ pochodne wyższych rzędów, ◦ ekstrema lokalne i globalne funkcji, zastosowanie pochodnych do badania przebiegu zmienności funkcji, ◦ opcjonalnie: inne przykłady zastosowań pochodnych, ◦ reguła de l'Hospitala, granice specjalne.	W1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Seminaria
6.	Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej: 1. Definicja i własności całki nieoznaczonej i oznaczonej. 2. Zastosowania całek w geometrii i fizyce. 3. Podstawowe metody całkowania. 4. Opcjonalnie: całkowanie bardziej złożonych funkcji wymiernych i trygonometrycznych.	W1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Seminaria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	15
Ćwiczenia	28

Seminaria	13
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Konsultacje przedmiotowe	4
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	93
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	10
Przygotowanie referatu	7
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 175
Liczba punktów ECTS	ECTS 7

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Wstęp do fizyki inżynierskiej
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka</p> <p>Specjalność -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów I stopnia (inżynier)</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2026/27</p> <p>Kod zajęć WEEEN.11.02450.26</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe</p> <p>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak</p> <p>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie</p>	
<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma zaliczenia Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć</p> <ul style="list-style-type: none">Wykłady: 12, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">Wykłady synchroniczne: 12Ćwiczenia: 15	<p>Liczba punktów ECTS 4</p>

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami fizycznymi, układem jednostek SI oraz metodami wykonywania i analizy pomiarów.
C2	Zapoznanie studentów z podstawami kinematyki i dynamiki punktu materialnego, w tym opisem ruchu oraz pojęciami siły, energii i pędu, ze szczególnym uwzględnieniem zasad zachowania.
C3	Zapoznanie studentów z zastosowaniem poznanych praw fizycznych do rozwiązywania prostych zadań z wykorzystaniem elementów rachunku wektorowego i różniczkowego.
C4	Zapoznanie studentów z ruchem harmonicznym oraz jego opisem na przykładzie układów mechanicznych i elektrycznych (obwody RLC).
C5	Zapoznanie studentów z podstawami ruchu falowego i opisem zjawisk falowych, w tym fal elektromagnetycznych.

Wymagania wstępne

Znajomość matematyki i fizyki na poziomie szkoły średniej.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	definiuje podstawowe skalarne i wektorowe wielkości fizyczne oraz pojęcia i prawa dynamiki punktu materialnego, w tym energię potencjalną i zasady zachowania.	EE1-W2	Kolokwium
W2	wyjaśnia podstawy ruchu harmonicznego i falowego oraz ich powiązanie ze zjawiskami w wybranych układach mechanicznych i elektrycznych.	EE1-W2	Kolokwium
Umiejętności - Student/ka:			
U1	rozwiązuje proste zadania z kinematyki i dynamiki punktu materialnego, w tym dotyczące ruchu w polu grawitacyjnym, z wykorzystaniem rachunku wektorowego oraz zasad zachowania energii i pędu.	EE1-U2	Kolokwium, Odpowiedź ustna
U2	stosuje model oscylatora harmonicznego oraz podstawowe modele falowe do opisu prostych układów mechanicznych i elektrycznych.	EE1-U2, EE1-U6	Kolokwium, Odpowiedź ustna

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Nauki fizyczne jako dyscyplina nauk ścisłych i przyrodniczych. Doświadczalne i teoretyczne metody opisu zjawisk fizycznych. Rola fizyki w naukach inżyneryjno-technicznych – przykłady zastosowań.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
2.	Wielkości fizyczne i jednostki fizyczne, układ SI. Zamiana jednostek, wielokrotności i podwielokrotności jednostek fizycznych. Poprawny matematycznie sposób przekształcania wzorów z podstawionymi wartościami wielkości fizycznych oraz zapisu wyników (cyfry znaczące). Szacowanie rzędów wielkości fizycznych. Analiza wymiarowa.	W1, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia
3.	Pomiary bezpośrednie i pośrednie oraz metody szacowania ich niepewności. Niepewności statystyczne i systematyczne pomiarów bezpośrednich. Propagacja niepewności wielkości mierzonych bezpośrednio w pomiarach pośrednich. Elementarne przykłady.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
4.	Opis ruchu punktu materialnego. Układy odniesienia. Układy współrzędnych. Matematyczne definicje wielkości kinematycznych (wektor położenia, wektor prędkości i wektor przyspieszenia). Wielkości średnie i chwilowe. Ruch punktu materialnego po torze liniowym i krzywoliniowym. Ruch jednostajny po okręgu, ruch okresowy. Ruch jednostajnie przyspieszony, w tym ruch masy punktowej w polu grawitacyjnym. Zadania i problemy związane z opisem kinematyki punktu materialnego.	W1, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia
5.	Zasady dynamiki Newtona. Siła tarcia. Równania ruchu i proste matematycznie metody ich rozwiązywania. Zagadnienia dynamiczne z wykorzystaniem formalizmu zasad dynamiki Newtona i wybranych sił: sprężystości, grawitacji, Lorentza, tarcia statycznego i kinetycznego, oporu lepkiego. Pojęcie ładunku elektrycznego, ruch ładunków elektrycznych w jednorodnym polu elektrycznym i magnetycznym.	W1, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia
6.	Praca, energia, moc. Energia kinetyczna i potencjalna. Zasada zachowania energii całkowitej mechanicznej, przykłady zastosowania z wykorzystaniem energii potencjalnej grawitacji i sprężystości. Zasada zachowania całkowitego pędu układu izolowanego, przykłady zastosowania (zderzenia sprężyste i niesprężyste, wahadło balistyczne).	W1, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia
7.	Ruch harmoniczny. Drgające układy mechaniczne – model oscylatora z tłumieniem i siłą wymuszającą, rezonans. Prąd elektryczny, kondensator i cewka indukcyjna jako elementy modelu obwodu drgającego typu RLC, analogicznego do oscylatora mechanicznego. Drgania atomów w sieci krystalicznej (opis jakościowy).	W2, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia
8.	Ruch falowy. Równanie falowe na przykładzie drgającej struny. Ogólna postać rozwiązań falowych. Charakterystyka fal. Energia fal. Fale biegnące i stojące. Zjawiska interferencji, dudnień. Prędkość fazowa i grupowa. Pakiet falowy. Odbicia i załamania fal. Fale dźwiękowe. Elementy akustyki. Fale elektromagnetyczne jako szczególny przypadek fal. Podstawowe własności fal elektromagnetycznych. Prędkość światła w próżni.	W2, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	12
Ćwiczenia	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	18
Rozwiązywanie zadań rachunkowych	35
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	15
Konsultacje przedmiotowe	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100
Liczba punktów ECTS	ECTS 4

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Wprowadzenie do MATLAB-a

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka	Cykl dydaktyczny 2026/27
Specjalność -	Kod zajęć WEEEN.11.03226.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	Języki wykładowe polski
Poziom studiów I stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia niestacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak
Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 4
	Forma prowadzenia i godziny zajęć <ul style="list-style-type: none">Wykłady: 10, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">Wykłady synchroniczne: 10Laboratoria komputerowe: 15	

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Poznanie środowiska MATLAB jako narzędzia do obliczeń inżynierskich i numerycznych, ze szczególnym uwzględnieniem operacji na wektorach i macierzach.
C2	Nabywanie umiejętności programowania strukturalnego w języku MATLAB (tworzenie skryptów, funkcji, stosowanie pętli i instrukcji warunkowych).
C3	Opanowanie technik wizualizacji danych 2D i 3D do graficznej prezentacji wyników analiz i symulacji.
C4	Poznanie podstaw środowiska Simulink do graficznego modelowania i symulacji systemów dynamicznych oraz układów sterowania.

Wymagania wstępne

Podstawowa znajomość obsługi komputera i systemu operacyjnego Windows.
Umiejętność analitycznego myślenia i formułowania podstawowych algorytmów.
Wiedza z matematyki (algebra, funkcje trygonometryczne).

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	posiada podstawową wiedzę na temat składni języka MATLAB, operacji macierzowych, wizualizacji danych oraz zasad modelowania graficznego w środowisku Simulink.	EE1-W1	Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Obserwacja pracy studenta
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi samodzielnie pisać i uruchamiać skrypty w języku MATLAB do rozwiązywania problemów inżynierskich, stosując pętle, instrukcje warunkowe i własne funkcje.	EE1-U10, EE1-U11	Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Obserwacja pracy studenta
U2	potrafi tworzyć i formatować wykresy 2D i 3D w celu graficznej analizy i prezentacji danych pomiarowych i wyników symulacji.	EE1-U11, EE1-U3	Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Obserwacja pracy studenta
U3	potrafi zbudować, uruchomić i przeanalizować prosty model systemu dynamicznego (np. mechanicznego lub układu sterowania) w środowisku Simulink.	EE1-U10, EE1-U11	Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wprowadzenie do środowiska MATLAB: Interfejs, okna, zmienne, podstawowe typy danych. Definiowanie wektorów i macierzy.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
2.	Podstawowe operacje macierzowe. Indeksowanie, adresowanie elementów. Pliki skryptowe (m-plik). System pomocy (help, doc, lookfor).	W1, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
3.	Wizualizacja danych: Tworzenie i formatowanie wykresów 2D (plot). Opisywanie wykresów, legendy, wiele serii danych na jednym wykresie.	W1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne
4.	Programowanie strukturalne: Instrukcje warunkowe (if-elseif-else, switch). Pętle (for, while), pomiar czasu wykonania kodu (tic, toc).	W1, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
5.	Funkcje: Definiowanie i wywoływanie własnych funkcji. Funkcje anonimowe. Wizualizacja 3D (meshgrid, surf).	W1, U1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne
6.	Wprowadzenie do Simulinka: Koncepcja modelowania graficznego, biblioteki bloków (Sources, Sinks, Math). Budowa pierwszego modelu.	W1, U3	Wykłady, Wykłady synchroniczne

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
7.	Modelowanie systemów dynamicznych i sterowania w Simulinku: Zastosowanie integratorów, pętla sprzężenia zwrotnego, modelowanie obiektów fizycznych i regulatorów PID.	W1, U3	Wykłady, Wykłady synchroniczne
8.	Operacje na macierzach i wektorach. Indeksowanie, modyfikacja, łączenie macierzy.	W1, U1	Laboratoria komputerowe
9.	Tworzenie pierwszych skryptów. Wizualizacja danych 2D (rzut ukośny). Efektywne korzystanie z systemu pomocy.	W1, U1, U2	Laboratoria komputerowe
10.	Instrukcje warunkowe if i switch. Zadanie z dynamicznym formatowaniem wyświetlania liczb.	U1	Laboratoria komputerowe
11.	Pętle for i while. Zadanie z obliczaniem liczby PI metodą Monte Carlo i pomiarem czasu.	U1	Laboratoria komputerowe
12.	Funkcje anonimowe i ich zastosowanie w analizie.	U1, U2	Laboratoria komputerowe
13.	Wprowadzenie do Simulinka. Realizacja prostych symulacji z użyciem generatorów, sumatorów i integratorów.	W1, U3	Laboratoria komputerowe
14.	Modelowanie systemów fizycznych. Zadanie z implementacją modelu rzutu ukośnego w Simulinku.	U3	Laboratoria komputerowe
15.	Podstawy sterowania. Zadanie z ręcznym strojeniem regulatora PID dla modelu silnika DC.	U3	Laboratoria komputerowe
16.	Projekt Końcowy: Modelowanie i symulacja układu drgającego n-mas. Praca w 2-osobowych zespołach.	W1, U1, U2, U3	Laboratoria komputerowe

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	10
Laboratoria komputerowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	40
Konsultacje przedmiotowe	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100
Liczba punktów ECTS	ECTS 4

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Algebra liniowa
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów I stopnia (inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEEN.11.00022.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Nie Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
--	---

Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć <ul style="list-style-type: none">Wykłady: 12, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">Wykłady synchroniczne: 12Ćwiczenia: 15	Liczba punktów ECTS 4
---------------------------	---	---------------------------------

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z liczbami zespolonymi i operacjami na nich.
C2	Zapoznanie studentów z elementami rachunku wektorowego i geometrii analitycznej.
C3	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi rachunku macierzowego i układów równań liniowych.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	• zna podstawowe operacje na liczbach zespolonych; zna wzory na potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych w postaci trygonometrycznej (lub wykładniczej). • zna podstawowe operacje na macierzach; • zna wzory Cramera i metodę eliminacji Gaussa; • zna podstawowe działania na wektorach i stosuje je w geometrii; • opisuje równaniami proste i płaszczyzny w przestrzeni.	EE1-W1	Kolokwium
Umiejętności - Student/ka:			
U1	wykonuje operacje na liczbach zespolonych (m.in. podstawowe działania i potęgowanie) używając w miarę potrzeby dogodnej postaci (algebraicznej, trygonometrycznej lub wykładniczej).	EE1-U1	Kolokwium, Obserwacja pracy studenta
U2	• wykonuje podstawowe operacje na macierzach; rozwiązuje układy równań liniowych różnymi metodami; • wykorzystuje rachunek wektorowy, posługuje się równaniami prostych i płaszczyzn w przestrzeni, bada ich wzajemne położenie.	EE1-U1	Kolokwium, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Liczby zespolone: postać algebraiczna, postać trygonometryczna, opcjonalnie: postać wykładnicza; operacje na liczbach zespolonych, twierdzenie de Moivre'a, pierwiastkowanie. Opcjonalnie: rozwiązywanie równań zespolonych, szkicowanie zbiorów rozwiązań nierówności zespolonych.	W1, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia
2.	Działania na wektorach w przestrzeni i ich interpretacja geometryczna.	W1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia
3.	Definicja macierzy, działania na macierzach, wyznacznik, macierz odwrotna.	W1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia
4.	Układy równań liniowych: definicje, wzory Cramera, rozwiązywanie metodą eliminacji Gaussa.	W1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia
5.	Geometria analityczna: różne postaci równań prostych i płaszczyzn w przestrzeni, wzajemne położenie prostych, płaszczyzn, odległość punktu od prostej, punktu od płaszczyzny.	W1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	12

Ćwiczenia	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Konsultacje przedmiotowe	3
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	6
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	61
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100
Liczba punktów ECTS	ECTS 4

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Podstawy elektrotechniki
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka</p> <p>Specjalność -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów I stopnia (inżynier)</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2026/27</p> <p>Kod zajęć WEEEN.11.01432.26</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe</p> <p>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak</p> <p>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie</p>
--	---

<p>Okres Semestr 1</p>	<p>Forma zaliczenia Egzamin</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć</p> <ul style="list-style-type: none">Wykłady: 15, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">Wykłady synchroniczne: 15Ćwiczenia: 18Laboratoria: 9	<p>Liczba punktów ECTS 6</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami związanymi z obwodami elektrycznymi, elementami obwodów elektrycznych i równaniami je opisującymi, strukturami obwodów elektrycznych, przebiegami napięcia i prądu występującymi w tych obwodach.
C2	Nabycie przez studentów umiejętności obliczania prądów, napięć, mocy oraz wielkości związanych z analizą obwodów elektrycznych, w tym jakości energii elektrycznej oraz efektywności jej transmisji.
C3	Nabycie przez studentów umiejętności prowadzenia laboratoryjnej analizy obwodów elektrycznych.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna pojęcia związane z obwodami elektrycznymi, elementami obwodów elektrycznych i równaniami je opisującymi, strukturami obwodów elektrycznych, przebiegami napięcia i prądu występującymi w tych obwodach.	EE1-W4	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Kolokwium, Odpowiedź ustna, Test, Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	nabył umiejętność obliczania prądów, napięć, mocy oraz istotnych parametrów obwodów związanych z analizą obwodów elektrycznych.	EE1-U6	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Kolokwium, Odpowiedź ustna, Test, Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne
U2	nabył umiejętność wykonywania laboratoryjnej analizy pracy obwodu elektrycznego.	EE1-U8	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Sprawozdanie, Test, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Podstawowe elektryczne wielkości fizyczne. Elementy obwodu elektrycznego: idealne i rzeczywiste. Łączenie elementów. Pojęcie obwodu elektrycznego. Zastosowanie praw Ohma i Kirchhoffa. Liniowe obwody rezystancyjna prądu stałego: opór zastępczy, przekształcenie gwiazda/trójkąt, dzielniki oporowe. Metody analizy obwodów: zamiany źródeł, superpozycji, źródeł zastępczych, metody sieciowe. Moc w obwodach prądu stałego. Dopasowanie energetyczne źródło-obciążenie. Stan nieustalony i ustalony.	W1, U1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Laboratoria
2.	Napięcia i prądy sinusoidalnie zmienne. Zastosowanie praw Kirchhoffa w obwodach sinusoidalnych. Wartości skuteczne. Przedstawienie przebiegów sinusoidalnych za pomocą liczb zespolonych. Zespolone prawo Ohma, impedancja zespolona. Obwody rezonansowe. Moce w obwodach prądu sinusoidalnie zmiennego. Współczynnik mocy. Kompensacja mocy bierniej. Sprzężenie magnetyczne i transformator idealny.	W1, U1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Laboratoria
3.	Przebiegi wieloharmoniczne napięcia i prądu - szereg Fouriera. Charakterystyki częstotliwościowe przebiegu. Wartość skuteczna przebiegu okresowego. Moc i współczynnik mocy w obwodach o przebiegach okresowych.	W1, U1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Laboratoria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	15
Ćwiczenia	18
Laboratoria	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	35
Rozwiązywanie zadań rachunkowych	45
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	23
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150
Liczba punktów ECTS	ECTS 6

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Humanistyczne aspekty w pracy inżyniera

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka	Cykl dydaktyczny 2026/27
Specjalność -	Kod zajęć WEEEN.12.03224.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	Języki wykładowe polski
Poziom studiów I stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia niestacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty humanistyczne i społeczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Nie
Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 1
	Forma prowadzenia i godziny zajęć • SeminaRIA: 8	

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie wiedzy z zakresu kompetencji humanistycznych, etycznych, komunikacyjnych i przywódczych inżyniera w kontekście współczesnych wyzwań cywilizacyjnych (zrównoważony rozwój, transformacja technologiczna, odpowiedzialność społeczna, etyka AI, projektowanie zorientowane na człowieka - human-centered design).
C2	Rozwijanie zdolności krytycznej analizy technologii jako praktyki osadzonej kulturowo i politycznie oraz wzmacnianie sprawczości projektowej ukierunkowanej na dobro wspólne i sprawiedliwość społeczną

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	wyjaśnia rolę inżyniera jako inicjatora społecznego i lidera zmiany,	EE1-W13	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
W2	charakteryzuje podstawowe dylematy etyczne w praktyce inżynierskiej (bezpieczeństwo, odpowiedzialność, wpływ technologii na społeczeństwo),	EE1-W13	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
W3	opisuje założenia Design Thinking i PBL w kontekście projektowania rozwiązań społecznie odpowiedzialnych	EE1-W13	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
Umiejętności - Student/ka:			
U1	analizuje realne problemy społeczne powiązane z technologią (np. dostępność, inkluzywność, zrównoważony rozwój)	EE1-U12, EE1-U13	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U2	projektuje koncepcję rozwiązania techniczno-społecznego z perspektywy użytkownika (persona, mapa interesariuszy, mapa empatii)	EE1-U12, EE1-U13	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U3	pracuje zespołowo, prowadzi dialog, argumentuje decyzje projektowe	EE1-U12, EE1-U13	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U4	przygotowuje i prezentuje prototyp koncepcji rozwiązania (low-fidelity)	EE1-U13	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	wykazuje odpowiedzialność za społeczne konsekwencje działań inżynierskich	EE1-K1	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
K2	przyjmuje postawę refleksyjnego praktyka (reflective practitioner)	EE1-K2	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
K3	jest gotów do pełnienia roli lidera w interdyscyplinarnym zespole projektowym	EE1-K3	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
K4	rozwija przywództwo odpowiedzialne, rozumiane jako zdolność inicjowania refleksyjnej i etycznie ugruntowanej zmiany w zespołach projektowych	EE1-K4	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Moduł 1: Inżynier w społeczeństwie - tożsamość zawodowa i odpowiedzialność społeczna <ul style="list-style-type: none"> Humanistyka w kształceniu inżynierów (STEM → STEAM) Inżynier jako lider społeczny i agent zmiany Odpowiedzialność społeczna technologii (social impact of engineering) 	W1, W2, U2, K2	Seminaria
2.	Moduł 2: Etyka technologii i dylematy współczesnej inżynierii <ul style="list-style-type: none"> Etyka inżynierska, bezpieczeństwo, odpowiedzialność projektanta Technologie a wykluczenie, dostępność, inkluzywność (Design for All) Zrównoważony rozwój (SDGs) w praktyce projektowej 	W1, W2, U1, K1	Seminaria
3.	Moduł 3: Design Thinking - projektowanie zorientowane na człowieka <ul style="list-style-type: none"> Empatyzacja, definiowanie problemu, ideacja Persona, mapa empatii, interesariusze Human-centered design i user experience w projektach inżynierskich 	W2, W3, U3, K2, K4	Seminaria
4.	Moduł 4: PBL - projekt zespołowy: inżynieria wobec realnego problemu społecznego <ul style="list-style-type: none"> Praca na realnym case study (np. mobilność miejska, dostępność przestrzeni, technologie wspierające osoby z niepełnosprawnościami, zielone technologie) Projekt koncepcji rozwiązania 	W3, U4, K1, K3	Seminaria
5.	Moduł 5: Prezentacja projektów i refleksja profesjonalna <ul style="list-style-type: none"> Prezentacja rozwiązań (pitching) Autoewaluacja kompetencji humanistycznych inżyniera Refleksja nad rolą inżyniera w świecie VUCA (volatile, uncertain, complex, ambiguous) 	W1, W2, U1, K2	Seminaria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Seminaria	8
Przygotowanie projektu	4
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	4
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	4
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25
Liczba punktów ECTS	ECTS 1

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Fizyka
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka</p> <p>Specjalność -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów I stopnia (inżynier)</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2026/27</p> <p>Kod zajęć WEEEN.12.00515.26</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe</p> <p>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Nie</p> <p>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie</p>	
<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma zaliczenia Egzamin</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć</p> <ul style="list-style-type: none">• Wykłady: 8, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">◦ Wykłady synchroniczne: 8• Ćwiczenia: 12• Laboratoria: 9	<p>Liczba punktów ECTS 4</p>

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami elektrostatyki, w tym polem elektrycznym oraz potencjałem elektrycznym, a także metodami ich obliczania dla zadanego rozkładu ładunku.
C2	Zapoznanie studentów z opisem zjawisk elektrycznych w materiałach, w szczególności przewodnictwem prądu w metalach i półprzewodnikach oraz podstawami działania elementów półprzewodnikowych.
C3	Zapoznanie studentów z podstawami analizy obwodów prądu stałego, w tym prawem Ohma, prawami Kirchhoffa oraz bilansem mocy.
C4	Zapoznanie studentów z podstawami magnetyzmu i indukcji elektromagnetycznej oraz oddziaływaniami magnetycznymi.
C5	Zapoznanie studentów z ujęciem elektromagnetyzmu w postaci równań Maxwella oraz ich konsekwencjami, w tym falą elektromagnetyczną i jej własnościami.
C6	Praktyczne zapoznanie studentów z podstawowymi technikami pomiarowymi oraz metodami wyznaczania niepewności pomiarowych.

Wymagania wstępne

Znajomość podstawowych pojęć fizyki oraz umiejętność rozwiązywania prostych zadań z zastosowaniem rachunku wektorowego.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	definiuje podstawowe pojęcia elektromagnetyzmu: pole i potencjał elektrostatyczny, indukcję magnetyczną, a także prawa fizyczne opisujące te zjawiska; wymienia i omawia metody wyznaczania pola elektrycznego i magnetycznego.	EE1-W2	Egzamin pisemny
W2	omawia podstawowe zagadnienia związane z własnościami materiałów: model dielektryka, mechanizmy przewodnictwa elektrycznego, zjawisko oporu oraz nadprzewodnictwo.	EE1-W2	Egzamin pisemny
W3	omawia równania Maxwella jako uogólnienie doświadczalnych praw elektromagnetyzmu oraz wyjaśnia falę elektromagnetyczną jako szczególne rozwiązanie tych równań.	EE1-W2	Egzamin pisemny
Umiejętności - Student/ka:			
U1	rozwiązuje proste zadania rachunkowe z zastosowaniem poznanych praw elektromagnetyzmu (Coulomba, Gaussa, Ampère'a, Faradaya, Biot-Savarta), a także zadania dotyczące układów kondensatorów i obwodów o oporze zastępczym.	EE1-U2	Egzamin pisemny, Kolokwium, Odpowiedź ustna
U2	oblicza gradient pola skalarnego oraz dywergencję i rotację pola wektorowego oraz interpretuje ich znaczenie fizyczne w opisie pól elektromagnetycznych.	EE1-U2	Egzamin pisemny, Kolokwium, Odpowiedź ustna

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U3	wykonuje podstawowe pomiary wielkości fizycznych oraz opracowuje i interpretuje uzyskane wyniki w oparciu o poznane prawa fizyczne, uwzględniając niepewności pomiarowe.	EE1-U2	Odpowiedź ustna, Sprawozdanie

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Ładunki elektryczne. Pole elektryczne. Linie sił pola elektrycznego. Prawo Coulomba. Pole elektryczne wokół dipola elektrycznego. Pole elektryczne wokół ciągłego rozkładu ładunków. Strumień pola elektrycznego. Prawo Gaussa. Zastosowanie prawa Gaussa do rozkładu ładunków o różnej symetrii.	W1, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia
2.	Potencjał elektryczny. Eksperyment Millikana. Zastosowania elektrostatyki. Kondensatory i dielektryki. Definicja pojemności elektrycznej. Pojemność kondensatora płaskiego. Energia zgromadzona w kondensatorze płaskim. Gęstość energii pola elektrycznego. Mikroskopowy model właściwości dielektrycznych materiałów.	W1, W2, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia
3.	Struktura energetyczna kryształu. Metale, izolatory i półprzewodniki. Półprzewodniki samoistne i domieszkowe. Mechanizm przewodnictwa prądu elektrycznego w metalach i półprzewodnikach. Zależność oporu elektrycznego od temperatury dla różnych materiałów.	W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne
4.	Analiza obwodów prądu stałego: prawo Ohma, prawa Kirchhoffa oraz moc elektryczna wydzielana na oporze (prawo Joule'a-Lenza). Tranzystor półprzewodnikowy jako układ sterowania prądem.	W2, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia
5.	Pole magnetyczne. Prawo Biot-Savarta. Siła magnetyczna pomiędzy dwoma równoległymi i nieskończonymi przewodnikami. Prawo Ampere'a. Prawo indukcji elektromagnetycznej Faradaya. Efekt Halla. Zjawisko nadprzewodnictwa (w tym zachowanie w polu magnetycznym).	W1, W2, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia
6.	Pojęcia operatorów i ich sens fizyczny: gradient, rotacja, dywergencja. Równania Maxwella w postaci różniczkowej jako unifikacja oddziaływań elektrycznych i magnetycznych. Równania materiałowe. Równanie falowe opisujące falę elektromagnetyczną jako konsekwencja równań Maxwella. Dualizm falowo-korpuskularny światła.	W3, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia
7.	Opracowanie wyników pomiarów, wyznaczenie niepewności i analiza błędów pomiarowych. Zagadnienia związane z BHP. Wyznaczenie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła prostego.	U3	Laboratoria

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
8.	Wykonanie dwóch ćwiczeń laboratoryjnych, w szczególności z następującego zestawu: Pomiar zależności oporu od temperatury dla wybranych materiałów (metal, stop metali, materiały PTC i NTC - z dodatnim i ujemnym współczynnikiem temperaturowym). Badanie przebiegu sygnałów z generatora (modyfikowanych) za pomocą oscyloskopu. Badanie rozkładu pola elektrycznego w wannie elektrolitycznej. Pomiar oporów z wykorzystaniem prawa Ohma i użyciem mierników cyfrowych i analogowych. Określanie oporu właściwego materiału z którego wykonano badane próbki drutów.	U3	Laboratoria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	8
Ćwiczenia	12
Laboratoria	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Rozwiązywanie zadań rachunkowych	30
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	18
Konsultacje przedmiotowe	3
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100
Liczba punktów ECTS	ECTS 4

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Geometria i grafika inżynierska w AUTOCAD

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka	Cykl dydaktyczny 2026/27
Specjalność -	Kod zajęć WEEEN.12.00567.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	Języki wykładowe polski
Poziom studiów I stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia niestacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Nie
Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 4
	Forma prowadzenia i godziny zajęć <ul style="list-style-type: none">Wykłady: 8, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">Wykłady synchroniczne: 8Laboratoria komputerowe: 10Projekty: 9	

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Celem przedmiotu jest wspomaganie i kształcenie wyobraźni przestrzennej oraz poznawanie metod odwzorowywania obiektów trójwymiarowych na płaszczyźnie rysunku dla celów inżynierskich.
C2	Celem przedmiotu jest wypracowanie umiejętności wykorzystania programów CAD do realizacji zadań inżynierskich wymagających odwzorowania obiektów technicznych w postaci schematów oraz modeli 2 i 3D.

Wymagania wstępne

1. Podstawowa znajomość obsługi komputera i systemu operacyjnego Windows.
2. Podstawowa znajomość pojęć z dziedziny geometrii na poziomie szkoły średniej.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	Student/ka wie jakie są metody odwzorowań obiektów 3D, stosowanych dla celów inżynierskich ze szczególnym uwzględnieniem rzutu prostokątnego, aksonometryczny, rzuty Mongea,.	EE1-W1	Projekt, Obserwacja pracy studenta
W2	Student/ka wie jakie są zasady tworzenia rysunków konstrukcyjnych elementów konstrukcyjnych urządzeń elektromechanicznych i elektrotechnicznych, wie jakie są zasady wymiarowania i określania tolerancji wymiarowych i tolerancji kształtu i położenia.	EE1-W1	Praca własna - rysunek, Obserwacja pracy studenta
Umiejętności - Student/ka:			
U1	Student/ka umie obsługiwać program AutoCAD w zakresie wykonywania rysunków 2D.	EE1-U11	Praca własna - rysunek, Projekt
U2	Student/ka umie czytać dokumentację techniczną dotyczącą urządzeń elektrotechnicznych i elektromechanicznych i pozyskiwać z niej potrzebne informacje.	EE1-U11	Projekt
U3	Student/ka umie tworzyć dokumentację techniczną dotyczącą urządzeń elektrotechnicznych i elektromechanicznych poprzez dobór układu rzutów, wymiarowania i wprowadzanie koniecznych informacji na rysunkach i schematach.	EE1-U11	Praca własna - rysunek, Projekt
U4	Student/ka umie obsłużyć program AutoCAD w zakresie tworzenia prostych modeli 3D.	EE1-U11	Projekt, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Czym zajmuje się geometria. Podstawowe sposoby zapisu przestrzeni .Zasada rzutowania prostokątnego. Rzut europejski i rzut amerykański. Niejednoznaczność dwóch rzutów. Rzut aksonometryczny.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
2.	Zasady wymiarowania. Tolerancje wymiarowe .Rodzaj tolerowania wymiaru ze względu na usytuowanie odchyłek względem wymiaru nominalnego. Elementy analizy wymiarowej. Pasowania.	W2, U1, U3	Wykłady, Wykłady synchroniczne
3.	Tolerancje kształtu i położenia. Mikrogeometria powierzchni. Połączenia rozłączne i nierozłączne na rysunkach konstrukcyjnych.	U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
4.	Zapoznanie się ze strukturą programu AutoCAD. Podstawowe opcje (karta plików, karta modelu i układu). Warstwy rysunkowe i ich parametry. Znormalizowane elementy rysunku technicznego. Formaty arkuszy rysunkowych, grubości linii rysunkowych. Zdefiniowanie i narysowanie arkusza rysunkowego jako pliku bazowego.	U1	Laboratoria komputerowe
5.	Odwzorowanie modelu bryłowego przedstawionego w postaci rzutu perspektywicznego w postaci rzutów prostokątnych na trzy podstawowe rzutnie.	U3	Laboratoria komputerowe
6.	Parametryzacja geometrii. Więzy geometryczne (postaciowe) oraz więzy geometryczne (wymiarowe). Realizacja zadania w trybie parametryzacji geometrii. Wyznaczenie podstawowych parametrów geometrycznych (pole powierzchni, obwód, położenie środka ciężkości).	U1	Laboratoria komputerowe
7.	Wykonanie rysunku konstrukcyjnego przykładowego elementu konstrukcyjnego urządzenia elektromechanicznego.	W2, U3	Laboratoria komputerowe
8.	Wykonanie modelu bryłowego dla wskazanej geometrii z wykorzystaniem operacji Boola. Wyznaczenie podstawowych parametrów geometrycznych (pole powierzchni, objętość, położenie środka ciężkości). Globalny układ współrzędnych (GUW) i lokalny układ współrzędnych (LUW). Przykłady wykorzystania układów współrzędnych.	U4	Laboratoria komputerowe
9.	Wykonanie prostego schematu elektrycznego z wykorzystaniem wcześniej utworzonych bloków.	U3	Laboratoria komputerowe
10.	Projekt układu mocowania izolatorów energetycznych do słupa energetycznego. Dobór odległości, rysunek izolatorów i ich mocowania.	U1, U3	Projekty
11.	Projekt płytki PCB dedykowanej dla drukarki 3D pracującej w technologii żywicznej LED.	U1, U3	Projekty
12.	Projekt mocowania momentomierza wykonany jako model 3D.	U4	Projekty

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	8
Laboratoria komputerowe	10
Projekty	9
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	9
Przygotowanie projektu	30

Opracowanie rysunków CAD	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100
Liczba punktów ECTS	ECTS 4

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Analiza matematyczna
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka</p> <p>Specjalność -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów I stopnia (inżynier)</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2026/27</p> <p>Kod zajęć WEEEN.12.00055.26</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe</p> <p>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Nie</p> <p>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie</p>	
<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma zaliczenia Egzamin</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć</p> <ul style="list-style-type: none">• Wykłady: 13, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">◦ Wykłady synchroniczne: 13• Ćwiczenia: 18• Seminaria: 10	<p>Liczba punktów ECTS 6</p>

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi wybranych typów równań różniczkowych zwyczajnych I oraz II rzędu, z transformacją Laplace'a i jej wykorzystaniem do rozwiązywania równań różniczkowych liniowych (zwyczajnych) o stałych współczynnikach.
C2	Zapoznanie studentów z szeregami Fouriera i ich wybranymi zastosowaniami inżynierskimi, np. w przetwarzaniu sygnałów.
C3	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.
C4	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi całek podwójnych i potrójnych i ich podstawowymi zastosowaniami.
C5	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi całek krzywoliniowych i powierzchniowych i ich znaczeniem w elektromagnetyzmie.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	przytacza wybrane podstawowe definicje, zastosowania i fakty dotyczące: • prostszych typów równań różniczkowych zwyczajnych I i II rzędu oraz transformacji Laplace'a; • szeregów Fouriera; • pochodnych funkcji wielu zmiennych; • całek wielokrotnych, • całek krzywoliniowych i powierzchniowych.	EE1-W1	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Obserwacja pracy studenta
Umiejętności - Student/ka:			
U1	rozwiązuje wybrane typy równań różniczkowych zwyczajnych I i II rzędu.	EE1-U1	Egzamin pisemny, Kolokwium, Obserwacja pracy studenta
U2	• rozwija daną funkcję w szereg Fouriera; • oblicza pochodne funkcji wielu zmiennych; • oblicza proste całki podwójne i potrójne; • oblicza proste całki krzywoliniowe i powierzchniowe.	EE1-U1	Egzamin pisemny, Kolokwium, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Równania różniczkowe zwyczajne: <ul style="list-style-type: none"> • twierdzenie o istnieniu i jednoznaczności rozwiązania, zagadnienia początkowe; • układy równań różniczkowych; • przykłady zastosowań / interpretacji równań różniczkowych i układów równań różniczkowych; • rozwiązywanie równań o rozdzielonych zmiennych • rozwiązywanie równań liniowych I rzędu; • opcjonalnie inne typy równań I rzędu. 	W1, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Seminaria

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
2.	Transformacja Laplace'a: <ul style="list-style-type: none"> definicja całki niewłaściwej I rodzaju; transformacja Laplace'a i jej podstawowe własności; rozwiązywanie równań liniowych II rzędu o stałych współczynnikach przy użyciu transformaty Laplace'a; opcjonalnie: rozwiązywanie układów równań różniczkowych liniowych I rzędu o stałych współczynnikach przy użyciu transformaty Laplace'a. 	W1, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Semina
3.	Szeregi Fouriera: <ul style="list-style-type: none"> rozwijanie funkcji w szereg Fouriera; wybrane zastosowania szeregu Fouriera; opcjonalnie: kwestia zbieżności szeregu Fouriera, efekt Gibbsa. 	W1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Semina
4.	Pochodne funkcji wielu zmiennych: <ul style="list-style-type: none"> pochodne cząstkowe, pochodna kierunkowa, gradient, własności pochodnych, opcjonalnie: dywergencja i rotacja, opcjonalnie: pochodne wyższych rzędów, twierdzenie Schwarzera, zastosowania tych pojęć w fizyce. 	W1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Semina
5.	<ul style="list-style-type: none"> Całki podwójne i potrójne, ich interpretacja i zastosowania, całkowanie po prostokącie, po prostopadłościanie, po obszarach normalnych, twierdzenie Fubniego, własności całek podwójnych i potrójnych; informacyjnie: całkowanie we współrzędnych biegunowych, walcowych, opcjonalnie: sferycznych. 	W1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Semina
6.	<ul style="list-style-type: none"> Całki krzywoliniowe nieskierowane i skierowane, ich interpretacja, zastosowania i własności, niezależność całki skierowanej od drogi całkowania, opcjonalnie: informacja o twierdzeniu Greena (na płaszczyźnie). 	W1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Semina
7.	<ul style="list-style-type: none"> Całki powierzchniowe niezorientowane i zorientowane, ich interpretacja, zastosowania i własności, opcjonalnie: informacja o twierdzeniu Gaussa i twierdzeniu Stokesa. 	W1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Semina

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	13
Ćwiczenia	18
Semina	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5

Konsultacje przedmiotowe	4
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	10
Przygotowanie referatu	6
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	84
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150
Liczba punktów ECTS	ECTS 6

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Programowanie w C/C++
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów I stopnia (inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEEN.12.03227.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
--	---

Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć <ul style="list-style-type: none">Wykłady: 15, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">Wykłady synchroniczne: 15Laboratoria komputerowe: 15Projekty: 9	Liczba punktów ECTS 6
---------------------------	---	---------------------------------

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Poznanie pojęć z zakresu programowania w języku C/C++ ze szczególnym uwzględnieniem zastosowań w inżynierii elektrycznej i automatyce.
C2	Poznanie konstrukcji składniowych języka C/C++ (programowanie strukturalne oraz obiektowe).
C3	Poznanie metod reprezentacji danych i przetwarzania informacji w języku C/C++ (od operacji bitowych na rejestrach po złożone struktury obiektowe).
C4	Nabycie umiejętności optymalizacji programów poprzez minimalizację użycia pamięci, stosowanie efektywnych struktur danych i zwiększenie niezawodności kodu.

Wymagania wstępne

Podstawowa znajomość obsługi komputera i systemu operacyjnego Windows.
Umiejętność analitycznego myślenia i formułowania podstawowych algorytmów.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	posiada podstawową wiedzę z zakresu programowania strukturalnego w języku C/C++ oraz obiektowego w języku C++.	EE1-W1	Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi samodzielnie napisać program strukturalny w języku C/C++, skompilować go i uruchomić.	EE1-U10, EE1-U11	Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego
U2	potrafi samodzielnie napisać program obiektowy w języku C++, skompilować go i uruchomić.	EE1-U10, EE1-U11	Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego
U3	potrafi odpowiedzialnie pracować w zespole.	EE1-U3	Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wprowadzenie do C/C++. Architektura programu, cykl budowania aplikacji. Zmienne, stałe, typy wbudowane.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
2.	Operatory bitowe, maskowanie, systemy liczbowe (HEX, BIN) – podstawy komunikacji ze sprzętem.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
3.	Instrukcje warunkowe (if, switch), instrukcje iteracyjne (for, while, do-while), funkcje biblioteczne.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
4.	Funkcje: Deklaracja, definicja, przekazywanie argumentów, zwracanie wartości.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
5.	Reprezentacja zmiennych w pamięci RAM. Wskaźniki, arytmetyka wskaźników, referencje.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
6.	Złożone typy danych: Tablice jedno i wielowymiarowe. Łańcuchy znaków. Struktury i unie w kontekście mapowania rejestrów sterowników.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
7.	Zarządzanie pamięcią: Dynamiczna alokacja pamięci, cykl życia zmiennych, unikanie wycieków pamięci.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
8.	Wstęp do programowania obiektowego: Klasy, obiekty, hermetyzacja danych (public, private, protected). Modelowanie fizycznych urządzeń w kodzie.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
9.	Cykl życia obiektu: Konstruktory, destrukторы, funkcje zaprzyjaźnione. Wprowadzenie do zasady RAII.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
10.	Dziedziczenie i hierarchia klas: Tworzenie relacji między typami, ponowne wykorzystanie kodu w systemach inżynierskich.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
11.	Polimorfizm: Funkcje wirtualne, klasy abstrakcyjne, interfejsy. Przeciążanie operatorów.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
12.	Zarządzanie wejściem/wyjściem: Operacje na plikach tekstowych i binarnych (logowanie danych pomiarowych).	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
13.	Wprowadzenie do STL i obsługa wyjątków: Szablony, podstawowe kontenery Standard Template Library (vector, string), obsługa błędów.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
14.	Środowisko pracy w systemie Windows: Konfiguracja Visual Studio Code, wprowadzanie do CMake. Podstawowa obsługa we/wy.	W1	Laboratoria komputerowe
15.	Operacje na zmiennych i bitach: Pisanie programów wykonujących operacje logiczne i maskowanie bitów (symulacja nastaw sterownika).	W1, U1	Laboratoria komputerowe
16.	Instrukcja warunkowa, switch, instrukcje sterujące (pętle, operator warunkowy, makra). Tworzenie prostych algorytmów decyzyjnych (np. wirtualny termostat, regulator wielostanowy).	W1, U1	Laboratoria komputerowe
17.	Funkcje i modularność kodu: Definiowanie własnych funkcji, podział kodu na pliki nagłówkowe i źródłowe.	W1, U1	Laboratoria komputerowe
18.	Tablice i wskaźniki: Operacje na buforach danych pomiarowych, arytmetyka wskaźników w praktyce.	W1, U1	Laboratoria komputerowe
19.	Złożone struktury danych: Wykorzystanie struktur i unii do parsowania ramek komunikacyjnych (np. pakiety z czujników).	W1, U1	Laboratoria komputerowe
20.	Kolokwium I (Praktyczne sprawdzenie wiedzy z programowania strukturalnego).	W1, U1	Laboratoria komputerowe
21.	Wstęp do obiektowości: Definicja klas reprezentujących urządzenia fizyczne, metody, modyfikatory dostępu.	W1, U1, U2	Laboratoria komputerowe
22.	Konstruktory, destrukторы i zarządzanie zasobami: Dynamiczna alokacja wewnątrz obiektów.	W1, U1, U2	Laboratoria komputerowe
23.	Dziedziczenie: Budowa hierarchii klas dla grupy wirtualnych czujników i elementów wykonawczych.	W1, U1, U2	Laboratoria komputerowe
24.	Polimorfizm: Użycie funkcji wirtualnych do iteracji po tablicy różnych obiektów bazowych.	W1, U1, U2	Laboratoria komputerowe
25.	Zapis i odczyt z plików: Generowanie i parsowanie plików z logami systemowymi (.txt / .csv).	W1, U1, U2	Laboratoria komputerowe
26.	Biblioteka STL: Zastąpienie dynamicznych tablic bezpiecznymi kontenerami std::vector i std::string.	W1, U1, U2	Laboratoria komputerowe

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
27.	Rozwiązywanie problemów inżynierskich w C++: Ćwiczenia z zakresu optymalizacji i debugowania kodu.	W1, U1, U2	Laboratoria komputerowe
28.	Kolokwium II (Praktyczne sprawdzenie wiedzy z programowania obiektowego).	W1, U1, U2	Laboratoria komputerowe
29.	Omówienie założeń projektowych. Przydział zadań i dobór w zespoły. Tworzenie szkieletu projektu (CMake, VS Code).	U3	Projekty
30.	Napisanie w języku C++, skompilowanie, uruchomienie i przetestowanie programu realizującego określone zadanie. Przygotowanie sprawozdania i dokumentacji z projektu.	U3	Projekty

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	15
Laboratoria komputerowe	15
Projekty	9
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	25
Przygotowanie projektu	30
Przygotowanie raportu	16
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Opracowanie wyników	16
Symulacje komputerowe	20
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150
Liczba punktów ECTS	ECTS 6

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Metody numeryczne
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka</p> <p>Specjalność -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów I stopnia (inżynier)</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2026/27</p> <p>Kod zajęć WEEEN.12.01013.26</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe</p> <p>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak</p> <p>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie</p>	
<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma zaliczenia Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć</p> <ul style="list-style-type: none">Wykłady: 5, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">Wykłady synchroniczne: 5Laboratoria komputerowe: 8	<p>Liczba punktów ECTS 2</p>

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Wprowadzenie podstawowych pojęć związanych z metodami obliczeniowymi i ich praktycznym zastosowaniem, systemami zapisu liczb, zapisem zmiennopozycyjnym, rodzajami błędów, zasadami prawidłowego wykonywania obliczeń numerycznych, uwarunkowaniem zadań, stabilność algorytmów.
C2	Omówienie numerycznego całkowania funkcji jednej zmiennej, całkowanie numeryczne funkcji jednej zmiennej metodami: prostokątów, trapezów, Simpsona. Błędy metod całkowania numerycznego.
C3	Zapoznanie z zagadnieniami dotyczącymi interpolacji, wielomian interpolacyjny Lagrange'a, zasady szacowania błędu interpolacji, interpolacja Newtona za pomocą ilorazów różnicowych, efekt Rungego.
C4	Zapoznanie z metodami numerycznego rozwiązywania algebraicznych układów równań liniowych, podstawami rachunku macierzowego, metodami dokładnymi (metoda eliminacji Gaussa, metoda eliminacji Gaussa Jordana, metoda rozkładu LU, metoda macierzy odwrotnej, Cramera) oraz wyznaczanie wartości własnych.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	potrafi wymienić podstawowe pojęcia związane z metodami numerycznymi i ich praktycznym zastosowaniem, systemy zapisu liczb, istotne błędy, podstawowych operacji arytmetycznych czy zasady prawidłowego wykonywania obliczeń numerycznych. Zna zasady numerycznego całkowania funkcji jednej zmiennej metodami: prostokątów, trapezów, Simpsona.	EE1-W1	Kolokwium, Test
W2	rozumie pojęcia interpolacja i aproksymacja, uwarunkowanie zadania, stabilność algorytmu. Wie jak obliczyć błędy metod: prostokątów, trapezów, parabol	EE1-W1	Kolokwium, Test
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi zastosować wybrane metody numerycznego całkowania funkcji jednej zmiennej metodami: prostokątów, trapezów, Simpsona do obliczenia całki oznaczonej. Potrafi rozwiązać zadania korzystając z wielomianów interpolacyjnych Lagrange'a, Newtona, zna zasady szacowania błędu interpolacji. Potrafi ograniczyć efekt Rungego.	EE1-U1	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U2	potrafi rozwiązać układy równań liniowych stosując metody dokładne (metoda eliminacji Gaussa, metoda eliminacji Gaussa Jordana, metoda rozkładu LU, metoda macierzy odwrotnej, Cramera) oraz metody iteracyjne (metoda sukcesywnych poprawek, metoda Gaussa Seidla).	EE1-U1, EE1-U11, EE1-U7	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Pojęcie metod obliczeniowych, numerycznych, główne właściwości stosowania metod obliczeniowych, systemy zapisu liczb wagowe, pozycyjne: dziesiętny, dwójkowy, heksadecymalny, niedokładności zapisu wartości ułamkowych w systemie binarnym, zapis zmiennoprzecinkowy - cecha, mantysa, zalety i wady. Błędy bezwzględne i względne. Rodzaje błędów podział i charakterystyka, zasady prawidłowego wykonywania obliczeń numerycznych, powielanie i zwielokrotnianie błędów, dokładność obliczeniowa.	W1, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria komputerowe
2.	Podstawy numerycznego całkowania funkcji jednej zmiennej, całkowanie numeryczne - metoda Newtona Cotesa, metody prostokątów, trapezów, Simpsona, błędy metod całkowania, przykłady, zastosowania.	W2, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria komputerowe
3.	Sformułowanie zagadnienia interpolacji, wielomiany interpolacyjne Lagrangea, wzór interpolacyjny Lagrangea przykład, zasada szacowania błędu interpolacji, ograniczanie efektu Rungego. Interpolacja Newtona za pomocą ilorazów różnicowych przykład, interpolacja dla równoodległych argumentów, zbieżność procesów interpolacyjnych.	W2, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria komputerowe
4.	Metody numerycznego rozwiązywania układów równań liniowych, podstawy rachunku macierzowego, metody dokładne, metoda eliminacji Gaussa, metoda eliminacji Gaussa Jordana, metoda rozkładu LU, metoda macierzy odwrotnej, przykłady zastosowania.	W2, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria komputerowe

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	5
Laboratoria komputerowe	8
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	22
Studiowanie literatury przedmiotu	12
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Podstawy elektroniki
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów I stopnia (inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEEN.12.01430.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Nie Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
--	---

Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć <ul style="list-style-type: none">Wykłady: 8, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">Wykłady synchroniczne: 8Ćwiczenia: 15Laboratoria: 15	Liczba punktów ECTS 5
---------------------------	--	---------------------------------

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Poznanie struktur fizycznych, zasad działania oraz modeli zastępczych elementów półprzewodnikowych wchodzących w skład układów elektronicznych.
C2	Nabycie umiejętności czytania schematów oraz analizy obliczeniowej podstawowych układów elektronicznych.
C3	Nabycie umiejętności czytania schematów oraz analizy laboratoryjnej podstawowych układów elektronicznych.
C4	Nabycie umiejętności zaprojektowania niewielkiego układu elektronicznego.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna podstawowe struktury fizyczne, zasady działania oraz modele zastępcze elementów elektrycznych, w tym półprzewodnikowych, wchodzących w skład układów elektronicznych,	EE1-W5	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Kolokwium, Test
W2	zna schematy i zasady działania podstawowych układów elektronicznych, analogowych, impulsowych i cyfrowych.	EE1-W5	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Kolokwium, Test
Umiejętności - Student/ka:			
U1	nabył umiejętność analizy obliczeniowej i laboratoryjnej podstawowych układów elektronicznych.	EE1-U6, EE1-U8	Kolokwium, Test
U2	nabył umiejętność zaprojektowania niewielkiego układu elektronicznego.	EE1-U6, EE1-U8, EE1-U9	Kolokwium, Test
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	potrafi pracować zespołowo w celu przeprowadzenia wymaganych pomiarów oraz opracowania ich wyników.	EE1-K3	Kolokwium

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Klasyfikacja układów elektronicznych. Metody opisu układów elektronicznych. Informacja o technologii elementów i układów półprzewodnikowych.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia
2.	Liniowe i nieliniowe modele elementów elektronicznych. Polaryzacja elementu półprzewodnikowego: diody i tranzystory. Przykład modelu elementu w programie SPICE.	W1, W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia
3.	Punkt pracy elementu półprzewodnikowego. Stabilizacja punktu pracy - sprzężenie zwrotne prądowe i napięciowe. Punkt pracy układu wielostopniowego.	W1, W2, U1, K1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Laboratoria
4.	Wzmacniacz tranzystorowy. Konfiguracje pracy tranzystora. Właściwości stopni wzmacniających. Charakterystyki częstotliwościowe wzmacniaczy.	W1, W2, U1, U2, K1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Laboratoria
5.	Wzmacniacz operacyjny idealny i rzeczywisty. Konfiguracje układów ze wzmacniaczami operacyjnymi, idealne i praktyczne. Zastosowania układów ze wzmacniaczami operacyjnymi.	W1, W2, U1, U2, K1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Laboratoria
6.	Wprowadzenie do techniki impulsowej. Przełączanie elementów półprzewodnikowych. Przykłady układów z elementami elektronicznymi w roli przełączników.	W1, W2, U1, U2, K1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Laboratoria

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
7.	Wprowadzenie do techniki cyfrowej. Bramki cyfrowe w różnych technikach wykonania. Układy elektroniczne z bramkami cyfrowymi.	W1, W2, U1, U2, K1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Laboratoria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	8
Ćwiczenia	15
Laboratoria	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Rozwiązywanie zadań rachunkowych	32
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	20
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125
Liczba punktów ECTS	ECTS 5

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Rozwiązywanie zagadnień pola elektromagnetycznego

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka	Cykl dydaktyczny 2026/27
Specjalność -	Kod zajęć WEEEN.14.01893.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	Języki wykładowe polski
Poziom studiów I stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia niestacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak
Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 5
	Forma prowadzenia i godziny zajęć <ul style="list-style-type: none">Wykłady: 15, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">Wykłady synchroniczne: 15Ćwiczenia: 9Laboratoria komputerowe: 10	

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Utrwalenie i poszerzenie wiedzy o prawach dotyczących elektrycznych i magnetycznych pól stacjonarnych i niestacjonarnych
C2	Opanowanie metod analitycznego wyznaczania elementarnych rozkładów pól oraz obliczania zastępczych parametrów obwodowych na podstawie praw podstawowych
C3	Poznanie narzędzi stosowanych w komercyjnych pakietach do modelowania numerycznego pól stacjonarnych. Opanowanie umiejętności posługiwania się nimi w celach inżynierskich
C4	Poznanie opisu zjawisk wywoływanych polem harmonicznym w urządzeniach elektrycznych prądu zmiennego

Wymagania wstępne

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	wyjaśnia rachunek wektorowy i teorię pola niezbędne do opisu pól elektrycznych i magnetycznych wytwarzanych przez urządzenia elektryczne.	EE1-W4	Egzamin pisemny, Kolokwium, Obserwacja pracy studenta
W2	charakteryzuje problematykę z zakresu rozwiązywania zagadnień pola elektromagnetycznego metodami analitycznymi i numerycznymi.	EE1-W4	Egzamin pisemny, Odpowiedź ustna, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
Umiejętności - Student/ka:			
U1	obsługuje pakiety polowe do numerycznego modelowania pól elektrycznych i magnetycznych.	EE1-U11, EE1-U3	Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U2	wyznacza obliczeniowo rozkłady pól elektrycznych, magnetycznych oraz elektromagnetycznych.	EE1-U11	Egzamin pisemny, Kolokwium, Odpowiedź ustna, Sprawozdanie

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Elementy algebry i analizy wektorowej, podstawy matematyczne teorii pola. Potencjał skalarny i wektorowy pola. Równania pola rozwiązywane metodami numerycznymi. Obliczanie wielkości całkowych pola na podstawie jego rozkładu przestrzennego.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
2.	Klasyfikacja pól ze względu na rodzaj, kształt, środowisko i zmienność w czasie. Pole elektrostatyczne, pole prądu stacjonarnego, pole magnetostaticzne. Prawa podstawowe w ujęciu całkowym i różniczkowym. Zjawisko indukcji elektromagnetycznej. Prawo Faradaya w ujęciu całkowym i różniczkowym. Obliczanie parametrów indukcyjnych oraz energii i sił w obwodach magnetycznych. Potencjał skalarny i wektorowy pola. Równania pola rozwiązywane metodami numerycznymi. Obliczanie wielkości całkowych pola na podstawie jego rozkładu przestrzennego. Charakterystyka komercyjnych pakietów do obliczania rozkładów pól statycznych. Harmoniczne pole elektromagnetyczne. Ilustracja i charakterystyka zjawisk wywołanych polem harmonicznym w urządzeniach elektrycznych prądu zmiennego. Falowe właściwości pola elektromagnetycznego.	W2, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne
3.	Przykłady wyznaczania rozkładów pól statycznych na podstawie praw podstawowych. Obliczanie zastępczych parametrów obwodowych. Oddziaływania elektrodynamiczne. Obliczanie zjawisk występujących w wolnozmiennym okresie polu elektromagnetycznym.	U2	Ćwiczenia
4.	Wprowadzenie do modelowania pól elektrostatycznych i magnetostaticznych w wybranym środowisku numerycznym. Modelowanie pola elektrostatycznego w kondensatorze z dielektrykiem wielowarstwowym. Zastosowanie algorytmu metody różnic skończonych dla prostych geometrii. Wyznaczanie pola magnetostaticznego i charakterystyk elektromagnesu nurnikowego.	W2, U1, U2	Laboratoria komputerowe
5.	Wyznaczanie indukcyjności własnych i wzajemnych układu uzwojeń w modelu transformatora jednofazowego / przetwornika elektromechanicznego. Zastosowanie procedury programu polowego dla pól zmiennych w czasie. Tworzenie modelu obwodowego na podstawie wyników polowych.	U1, U2	Laboratoria komputerowe

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	15
Ćwiczenia	9
Laboratoria komputerowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	21

Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	40
E-learning	25
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125
Liczba punktów ECTS	ECTS 5

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Modelowanie układów dynamicznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka	Cykl dydaktyczny 2026/27
Specjalność -	Kod zajęć WEEEN.14.01124.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	Języki wykładowe polski
Poziom studiów I stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia niestacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak
Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 4
	Forma prowadzenia i godziny zajęć <ul style="list-style-type: none">Wykłady: 10, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">Wykłady synchroniczne: 10Ćwiczenia: 9Laboratoria komputerowe: 8	

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Poznanie aparatu matematycznego stosowanego do modelowania układów dynamicznych
C2	Poznanie praktycznych aspektów zastosowań równań różniczkowych w opisie dynamiki układów dynamicznych i ich zastosowania
C3	Poznanie transformacji Laplace'a, transmitancji i podstawowych członów dynamicznych
C4	Nabywanie umiejętności stosowania transformacji Laplace'a w zagadnieniach technicznych

Wymagania wstępne

Zaliczenie przedmiotu Wstęp do matematyki inżynierskiej
Znajomość środowiska MATLAB/Simulink/Octave

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna aparat matematyczny stosowany w modelowaniu układów dynamicznych	EE1-W1	Kolokwium, Rozwiązanie zadania problemowego
W2	posiada znajomość podstaw praktycznych zastosowań równań różniczkowych w opisie dynamiki układów dynamicznych	EE1-W1	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi rozwiązać podstawowe typy równań różniczkowych stosowanych w opisie dynamiki układów	EE1-U4	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie
U2	ma znajomość transformacji Laplace'a, transmitancji typowych członów dynamicznych	EE1-U4	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie
U3	potrafi zastosować transformację Laplacea i poznany aparat matematyczny w zagadnieniach technicznych	EE1-U4	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Systemy dynamiczne i ich modele. Równania i zmienne stanu	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
2.	Równanie różniczkowe zwyczajne. Rozwiązanie równania różniczkowego. Liniowe równania różniczkowe, rozwiązanie metoda uzmienniania stałej. Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych. Interpretacja graficzna.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
3.	Transformacja Laplacea. Transmitancja systemu dynamicznego. Podstawowe człony dynamiczne	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
4.	Zastosowania transformacji Laplace'a	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
5.	Systemy dynamiczne z czasem dyskretnym; równania różnicowe.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
6.	Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych. Rozwiązywanie równań różniczkowych z użyciem metod symbolicznych	U1	Laboratoria komputerowe

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
7.	Wrażliwość rozwiązania równania różniczkowego na wartości parametrów i warunków początkowych	W2, U1	Laboratoria komputerowe
8.	Odpowiedzi skokowe i impulsowe podstawowych członów dynamicznych	W1, U2, U3	Laboratoria komputerowe
9.	Równania różnicowe.	W1, U1	Laboratoria komputerowe
10.	Zastosowanie równań różniczkowych do modelowania układów dynamicznych (mechanicznych, elektrycznych)	W2, U1	Laboratoria komputerowe
11.	Równania stanu	W1, W2, U1	Ćwiczenia
12.	Transformata Laplace'a. Rozwiązywanie równań różniczkowych	W1, U2, U3	Ćwiczenia
13.	Transmitancje typowych członów dynamicznych	W1, U2, U3	Ćwiczenia
14.	Tworzenie modelu układów elektromechanicznych	W2, U3	Ćwiczenia

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	10
Ćwiczenia	9
Laboratoria komputerowe	8
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	27
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	24
Rozwiązywanie zadań rachunkowych	18
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100
Liczba punktów ECTS	ECTS 4

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Analiza obwodów elektrycznych
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów I stopnia (inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEEN.14.00066.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Nie Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
--	---

Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć <ul style="list-style-type: none">• Wykłady: 15, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">◦ Wykłady synchroniczne: 15• Ćwiczenia: 18• Laboratoria: 9• Laboratoria komputerowe: 8• Seminaria: 6	Liczba punktów ECTS 8
---------------------------	---	---------------------------------

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi elementami, prawami i zasadami opisującymi obwody elektryczne dla wymuszeń wieloharmonicznych
C2	Zapoznanie studentów z podstawowymi parametrami, prawami i zasadami opisującymi obwody elektryczne z przebiegami niestabilnymi

Wymagania wstępne

Ponieważ Dziekan WIEiK nie ustalił sekwencji zaliczania przedmiotów, dlatego nie ma wymagań wstępnych dla tego przedmiotu, ale zalecane jest aby student miał wiedzę na temat:

- a) analiza symboliczna dla sygnałów monoharmonicznych
- b) Znajomość podstawowych praw i metod stosowanych w analizie obwodów
- c) Znajomość praw fizyki dot. elektryczności i magnetyzmu

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna podstawowe elementy, prawa i zasady opisujące obwody elektryczne dla wymuszeń wieloharmonicznych	EE1-W4	Egzamin pisemny, Odpowiedź ustna, Sprawozdanie
W2	zna podstawowe elementy, prawa i zasady opisujące obwody elektryczne W stanach nieustalonych	EE1-W4	Egzamin pisemny, Odpowiedź ustna, Sprawozdanie
Umiejętności - Student/ka:			
U1	posiada umiejętność obliczeń prądów, napięć i mocy w obwodach sygnałów wieloharmonicznych	EE1-U4	Egzamin pisemny, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
U2	posiada umiejętność obliczeń prądów, napięć nieustalonych w obwodach elektrycznych	EE1-U4	Egzamin pisemny, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Sygnały wieloharmoniczne - szereg Fouriera, Charakterystyki częstotliwościowe: amplitudowa, fazowa. Pojęcia: impedancji, admitancji, transmitancji. Teoria mocy dla sygnałów wieloharmonicznych. Wartość skuteczna, moc czynna, wsp. mocy, tw. Parsewala.	W1, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Laboratoria, Laboratoria komputerowe, SeminaRIA
2.	Analiza stanów nieustalonych metodą operatorową i klasyczną. Operatorowe prawo Ohma, impedancja operatorowa. Metoda ciągłości komutacji i metoda zaburzeniowa. Metoda zmiennych stanu.	W2, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Laboratoria, Laboratoria komputerowe, SeminaRIA

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	15

Ćwiczenia	18
Laboratoria	9
Laboratoria komputerowe	8
Seminaria	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	7
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	84
Konsultacje przedmiotowe	3
Przygotowanie się do zajęć	20
Symulacje komputerowe	30
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 200
Liczba punktów ECTS	ECTS 8

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Elektromechaniczne przetwarzanie energii

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka	Cykl dydaktyczny 2026/27
Specjalność -	Kod zajęć WEEEN.14.00437.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	Języki wykładowe polski
Poziom studiów I stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia niestacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak
Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 5
	Forma prowadzenia i godziny zajęć <ul style="list-style-type: none">Wykłady: 10, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">Wykłady synchroniczne: 10Ćwiczenia: 18Laboratoria komputerowe: 8	

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i ujednoliconym opisem układów elektromechanicznych oraz sposobów realizacji wzajemnego przetwarzania energii elektrycznej i mechanicznej
C2	Rozwijanie umiejętności formułowania równań prostych przetworników elektromechanicznych oraz oceny procesu przetwarzania energii
C3	Zapoznanie studentów z uproszczonymi metodami jakościowego i ilościowego określania parametrów równań przetworników elektromechanicznych
C4	Rozwijanie umiejętności fizycznej interpretacji zjawisk elektromagnetycznych w elektromechanicznych przetwornikach energii

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	opisuje podstawowe zasady rządzące procesem elektromechanicznego przetwarzania energii	EE1-W4, EE1-W6	Kolokwium, Test
W2	posiada świadomość związków między budową przetwornika a możliwościami przetwarzania energii oraz umiejętność interpretacji oddziaływań elektromechanicznych	EE1-W4, EE1-W6	Kolokwium, Test
Umiejętności - Student/ka:			
U1	opracowuje model matematyczny prostych przetworników energii o ruchu obrotowym	EE1-U3, EE1-U7	Kolokwium, Sprawozdanie, Zaliczenie ustne
U2	wyznacza parametry przetworników elektromechanicznych istotnych dla procesu przetwarzania energii oraz określić właściwości tego procesu	EE1-U3, EE1-U7	Kolokwium, Sprawozdanie, Zaliczenie ustne

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Energia jako wielkość bazowa do opisu elektromechanicznego przetwarzania energii; energetyczny opis elementów układów elektromechanicznych za pomocą funkcji energetycznych ko-energii i energii; klasyfikacja elementów: konserwatywne, dyssypatywne oraz źródła; funkcja i równania Lagrange'a układów elektromechanicznych.	W1, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Laboratoria komputerowe
2.	Przemiany energii za pomocą pola magnetycznego w przetwornikach o ruchu obrotowym; ko-energia układu cewek sprzężonych magnetycznie; równania Lagrange'a przetworników, warunki konieczne dla przetwarzania energii.	W1, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Laboratoria komputerowe
3.	Typy przetworników energii o ruchu obrotowym; typy obwodów magnetycznych, typy cewek w przetwornikach energii; równania przetworników wszystkich typów.	W1, W2, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia
4.	Ocena procesu przetwarzania energii; intuicyjne określanie zmienności indukcyjności w przetwornikach; pojęcie momentu elektromagnetycznego, równanie równowagi statycznej, stabilność położenia równowagi, jakościowa ocena procesu przetwarzania energii, przetworniki idealnie realizujące proces przetwarzania.	W1, W2, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Laboratoria komputerowe

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
5.	Uproszczona analiza pola magnetycznego w przetwornikach energii; matematyczne reprezentacja cewek oraz geometrii obwodu magnetycznego, rozkład indukcji pola magnetycznego w szczelinie powietrznej; rodzaje pól magnetycznych w szczelinie powietrznej oraz sposoby ich wytwarzania.	W2, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia
6.	Obliczanie indukcyjności przetworników energii o ruchu obrotowym; pojęcie strumienia skojarzonego cewki, definicje indukcyjności własnej i wzajemnej; metodologia uproszczonego obliczania indukcyjności, zależności określające indukcyjności cewek w typowych obwodach magnetycznych.	W2, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Laboratoria komputerowe
7.	Określanie właściwości przetworników w różnych stanach pracy: dynamicznym i ustalonym; pojęcie elektromagnetycznego procesu przejściowego, metody analizy stanów ustalonych i dynamicznych.	W1, W2, U1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria komputerowe

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	10
Ćwiczenia	18
Laboratoria komputerowe	8
Przygotowanie się do zajęć	20
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	20
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	25
Studiowanie literatury przedmiotu	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125
Liczba punktów ECTS	ECTS 5

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Metrologia elektryczna
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka</p> <p>Specjalność -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów I stopnia (inżynier)</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2026/27</p> <p>Kod zajęć WEEEN.14.01049.26</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe</p> <p>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Nie</p> <p>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie</p>	
<p>Okres Semestr 3</p>	<p>Forma zaliczenia Egzamin</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć</p> <ul style="list-style-type: none">• Wykłady: 15, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">◦ Wykłady synchroniczne: 15• Ćwiczenia: 9• Laboratoria: 9• Laboratoria komputerowe: 8	<p>Liczba punktów ECTS 6</p>

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i zasadami metrologii elektrycznej, teorią pomiarów wielkości elektrycznych, klasyfikacją i analizą błędów oraz niepewności pomiarowych, a także z budową, zasadą działania i właściwościami przyrządów oraz systemów pomiarowych. Kształtowanie umiejętności interpretacji wyników pomiarów oraz oceny ich wiarygodności.
C2	Rozwijanie umiejętności praktycznego stosowania metod pomiarowych poprzez rozwiązywanie zadań rachunkowych i problemowych z zakresu metrologii elektrycznej, w szczególności obliczania błędów i niepewności pomiarowych, analizy dokładności układów pomiarowych oraz doboru odpowiednich metod i przyrządów pomiarowych do określonych zastosowań.
C3	Zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami metrologii elektrycznej poprzez realizację pomiarów wielkości elektrycznych z wykorzystaniem rzeczywistych przyrządów pomiarowych oraz rozwijanie umiejętności obsługi aparatury pomiarowej, przeprowadzania eksperymentów oraz oceny dokładności i niepewności uzyskanych wyników.
C4	Rozwijanie kompetencji w zakresie analizy i opracowania wyników pomiarów z wykorzystaniem narzędzi informatycznych, modelowania układów oraz symulacji procesów pomiarowych.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	definiuje podstawowe pojęcia metrologii elektrycznej, w tym błąd pomiaru, niepewność, dokładność i precyzję pomiaru, objaśnia zasady wyznaczania i propagacji niepewności pomiarowych oraz opisuje metody pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych (takich jak napięcie, prąd, rezystancja, moc i częstotliwość), charakteryzuje zasady działania podstawowych przyrządów pomiarowych i aparatury laboratoryjnej, definiuje metody opracowania i analizy wyników pomiarów oraz wymienia podstawowe normy i regulacje stosowane w metrologii elektrycznej.	EE1-W3	Egzamin pisemny
W2	charakteryzuje zasadę działania i właściwości przekładników prądowych, w tym ich charakterystyk oraz uchyby, a także metody ich wyznaczania, definiuje metody pomiaru mocy czynnej i biernej w układach trójfazowych, określa zasady pomiaru i wyznaczania podstawowych parametrów elementów RLC oraz przedstawia zasady doboru układów pomiarowych i interpretuje wyniki pomiarów w kontekście ich dokładności.	EE1-W3	Test
Umiejętności - Student/ka:			
U1	analizuje błędy pomiarowe oraz wyznacza i interpretuje niepewności pomiarowe w pomiarach bezpośrednich i pośrednich, stosuje metody propagacji niepewności, przeprowadza obliczenia dokładnościowe, ocenia wpływ poszczególnych składników błędów na wynik końcowy oraz opracowuje i prezentuje wyniki obliczeń.	EE1-U7	Kolokwium

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U2	analizuje układy trójfazowe w zakresie wyznaczania mocy czynnej i biernej, stosując odpowiednie zależności i metody obliczeniowe, dobiera właściwe schematy pomiarowe, przeprowadza obliczenia dla różnych konfiguracji układów (symetrycznych i niesymetrycznych), interpretuje uzyskane wyniki oraz ocenia poprawność obliczeń, a także wpływ parametrów układu na wartości mocy elektrycznej.	EE1-U7	Kolokwium
U3	opracowuje i prezentuje wyniki pomiarów oraz symulacji w formie przejrzystych i poprawnych merytorycznie raportów laboratoryjnych, przedstawia dane w postaci tabel, wykresów i opisów, dokonuje ich analizy i interpretacji, formułuje wnioski z przeprowadzonych badań oraz uwzględnia niepewności pomiarowe, a także ocenia zgodność wyników pomiarów z rezultatami symulacji.	EE1-U3, EE1-U8	Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Podstawowe pojęcia metrologii elektrycznej: wielkość mierzalna, błąd pomiaru, niepewność pomiaru, dokładność i precyzja.	W1, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Laboratoria komputerowe
2.	Modelowanie procesu pomiarowego z uwzględnieniem niepewności i budżetu niepewności.	W1, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Laboratoria komputerowe
3.	Podstawowe metody pomiaru napięcia, prądu, rezystancji, mocy i częstotliwości w obwodach elektrycznych.	W2, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Laboratoria, Laboratoria komputerowe
4.	Metody pośrednie i bezpośrednie pomiaru wielkości elektrycznych.	W1, U3	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Laboratoria
5.	Budowa i zasada działania karty akwizycji danych pomiarowych.	W1, U3	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria komputerowe
6.	Cyfrowe przyrządy pomiarowe.	W1, U3	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria komputerowe
7.	Pomiar wielkości dynamicznych.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
8.	Przekładniki prądów i napięć zmiennych, ich badanie i kalibracja.	W2, U3	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
9.	Metody mostkowe. Mostki prądu stałego i zmiennego.	W1, W2, U3	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Laboratoria komputerowe
10.	Zasady pomiaru mocy czynnej i biernej.	W1, W2, U2, U3	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Laboratoria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	15
Ćwiczenia	9
Laboratoria	9
Laboratoria komputerowe	8
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	43
Rozwiązywanie zadań rachunkowych	30
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	30
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150
Liczba punktów ECTS	ECTS 6

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Technika mikroprocesorowa
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka</p> <p>Specjalność -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów I stopnia (inżynier)</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2026/27</p> <p>Kod zajęć WEEEN.18.02121.26</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe</p> <p>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak</p> <p>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie</p>	
<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma zaliczenia Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć</p> <ul style="list-style-type: none">• Wykłady: 10, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">◦ Wykłady synchroniczne: 10• Laboratoria: 12• Projekty: 6	<p>Liczba punktów ECTS 4</p>

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie studentom uporządkowanej wiedzy o strukturze i zasadzie działania współczesnych systemów mikroprocesorowych i mikrokontrolerowych, ze szczególnym uwzględnieniem organizacji pamięci, peryferiów, przerwań, transmisji danych oraz konfiguracji systemu zegarowego
C2	Rozwinięcie umiejętności tworzenia, uruchamiania i debugowania aplikacji wbudowanych z wykorzystaniem środowiska projektowego, dokumentacji technicznej oraz podstawowych narzędzi diagnostycznych
C3	Kształtowanie umiejętności integracji układu mikroprocesorowego z urządzeniami zewnętrznymi, w tym wejściami i wyjściami cyfrowymi, torami pomiarowymi, czujnikami, elementami wykonawczymi oraz interfejsami komunikacyjnymi.
C4	Zapoznanie studentów z aktualnym stanem techniki w obszarze systemów wbudowanych, w tym z organizacją oprogramowania warstwowego, dekompozycją funkcjonalną aplikacji, konfiguracją zegarów systemowych oraz podstawami systemu czasu rzeczywistego

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	charakteryzuje architekturę współczesnych systemów mikroprocesorowych i mikrokontrolerowych, w tym CPU, pamięci, peryferia, mechanizmy przerwań, mapę pamięci oraz konfigurację systemu zegarowego i dystrybucji taktowania do peryferiów	EE1-W5	Test
W2	przedstawia współczesne rozwiązania stosowane w systemach wbudowanych oraz wyjaśnia zasady działania interfejsów komunikacyjnych, torów wejściowych i wyjściowych, architektury oprogramowania warstwowego, dekompozycji funkcjonalnej aplikacji oraz podstaw działania systemów czasu rzeczywistego	EE1-W5	Projekt, Test
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi skonfigurować środowisko projektowe, skompilować, uruchomić, testować i diagnozować aplikację wbudowaną z wykorzystaniem dokumentacji technicznej oraz narzędzi debugowania	EE1-U11, EE1-U4	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Projekt, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U2	implementuje programy obsługujące wejścia i wyjścia cyfrowe, liczniki i timery, przerwania, kanały komunikacyjne oraz podstawowe tory akwizycji danych, a także organizuje kod aplikacji w postaci modułów funkcjonalnych i konfiguruje podstawowe parametry pracy systemu mikroprocesorowego	EE1-U11	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Projekt, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Rola techniki mikroprocesorowej; mikroprocesory, mikrokontrolery i systemy wbudowane – obszary zastosowań oraz współczesne klasy rozwiązań sprzętowych	W1, W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria, Projekty
2.	Organizacja CPU, pamięci programu i danych, magistral, mapy pamięci, źródeł taktowania, resetu oraz podstawowych bloków systemowych	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria
3.	Konfiguracja systemu zegarowego i dystrybucja sygnałów zegarowych do rdzenia i peryferiów; znaczenie częstotliwości pracy dla działania układu i poboru energii	W1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria, Projekty
4.	Wejścia i wyjścia cyfrowe, liczniki, timery, PWM, przerwania, transfer danych oraz podstawowe tory akwizycji danych	W1, U1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria, Projekty
5.	Interfejsy komunikacyjne urządzeń wbudowanych: kanały asynchroniczne i synchroniczne, protokoły lokalne oraz magistrale stosowane w układach sterowania i pomiaru	W2, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria, Projekty
6.	Integracja z czujnikami, torami pomiarowymi i elementami wykonawczymi; przetwarzanie danych w aplikacji wbudowanej	W2, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria, Projekty
7.	Architektura oprogramowania wbudowanego: podział na warstwy, separacja odpowiedzialności, modułowość oraz dekompozycja funkcjonalna aplikacji	W2, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria, Projekty
8.	Systemy czasu rzeczywistego i RTOS: zadania okresowe i zdarzeniowe, planowanie wykonania zadań, komunikacja między zadaniami oraz podstawy organizacji aplikacji czasu rzeczywistego	W2, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria, Projekty
9.	Projekt integracyjny: opracowanie i uruchomienie aplikacji wbudowanej z obsługą peryferiów, komunikacją z urządzeniami zewnętrznymi, akwizycją danych oraz logicznym podziałem programu na moduły funkcjonalne	U1, U2	Laboratoria, Projekty

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	10
Laboratoria	12
Projekty	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Przygotowanie projektu	20
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	28

Przygotowanie się do kolokwiów i egzaminów	20
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100
Liczba punktów ECTS	ECTS 4

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Maszyny elektryczne

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka	Cykl dydaktyczny 2026/27
Specjalność -	Kod zajęć WEEEN.18.00916.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	Języki wykładowe polski
Poziom studiów I stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia niestacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak
Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 4	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 7
	Forma prowadzenia i godziny zajęć <ul style="list-style-type: none">Wykłady: 15, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">Wykłady synchroniczne: 15Ćwiczenia: 18Laboratoria: 18	

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Poznanie budowy, działania oraz charakterystyk pracy transformatorów i wirujących maszyn elektrycznych
C2	Przyswojenie metod pomiarów, w tym wyznaczania parametrów schematów zastępczych i charakterystyk pracy maszyn elektrycznych
C3	Nabycie umiejętności obliczania i analizy wybranych stanów eksploatacyjnych maszyn elektrycznych

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	opisuje konstrukcje i właściwości eksploatacyjne transformatorów i maszyn elektrycznych, analizuje zjawiska fizyczne występujące w transformatorach i maszynach elektrycznych prądu stałego i przemiennego.	EE1-W6, EE1-W7	Egzamin pisemny, Obserwacja pracy studenta
W2	analizuje układy pomiarowe do badania transformatorów i wirujących maszyn elektrycznych.	EE1-W6	Kolokwium, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
Umiejętności - Student/ka:			
U1	przeprowadza pomiary charakterystyk statycznych transformatorów i maszyn elektrycznych prądu zmiennego i stałego, notuje, rejestruje i opracowuje w formie liczbowej i graficznej otrzymane wyniki badań oraz interpretuje i wyciąga wnioski z tych badań.	EE1-U4, EE1-U6	Egzamin pisemny, Kolokwium, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U2	opracowuje dokumentację z realizacji zadania inżynierskiego i redaguje tekst przy użyciu fachowej terminologii przejrzysto prezentujący jego rezultaty	EE1-U6	Kolokwium, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	<p>Obwody magnetyczne, budowa i właściwości uzwojeń transformatorów i wirujących maszyn elektrycznych. Pole magnetyczne wirujące i pulsujące. Indukcja i moment elektromagnetyczny. Siła elektromotoryczna rotacji i transformacji. Modele obwodowe: równania dynamiczne i w stanie ustalonym, dla symetrii budowy i zasilania, przy założeniu liniowości obwodu magnetycznego. Transformatory: budowa i zasada działania, układy i grupy połączeń transformatorów trójfazowych, schemat zastępczy i wyznaczenie jego parametrów, zmienność napięcia, straty mocy i sprawność, praca równoległa transformatorów. Maszyny indukcyjne: budowa, zasada działania, schemat zastępczy i wyznaczenie jego parametrów, moment elektromagnetyczny, zakres stabilnej pracy, bilans mocy i sprawność, rozruch, regulacja obrotów silnika pierścieniowego i klatkowego. Maszyny synchroniczne cylindryczne i z wydatnymi biegunami: budowa i zasada działania, opis stanu ustalonego przy prędkości synchronicznej, schematy zastępcze w osiach d-q, wyznaczanie parametrów schematów zastępczych, praca samotna i współpraca z siecią generatora synchronicznego, wykresy wskazowe dla pracy silnikowej, prądnicowej i kompensatorowej, rozruch asynchroniczny silnika, synchronizacja generatora z siecią, krzywe V. Maszyny komutatorowe prądu stałego: budowa i zasada działania, komutacja i zjawisko oddziaływania twornika, równania stanu ustalonego dla maszyny o wzbudzeniu równoległym i szeregowym, metody rozruchu i regulacji obrotów.</p>	W1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne
2.	<p>Przedmiotem ćwiczeń jest skorelowana z programem wykładu rachunkowa analiza wybranych stanów eksploatacyjnych transformatorów, maszyn indukcyjnych, maszyn synchronicznych i maszyn komutatorowych prądu stałego.</p>	U1, U2	Ćwiczenia
3.	<p>Wprowadzenie do laboratorium maszyn elektrycznych, przedstawienie metod i układów pomiarowych, instruktaż stanowiskowy w zakresie BHP. Wykonanie pomiarów zgodnie z programem ćwiczeń</p>	W2	Laboratoria

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
4.	Wyznaczenie parametrów schematu zastępczego transformatora na podstawie pomiarów stanu jałowego i stanu zwarcia. Wyznaczenie charakterystyki zewnętrznej transformatora. Określenie układu połączeń i wyznaczenie grupy połączeń transformatora trójfazowego. Przeprowadzenie pomiarów i analizy pracy równoległej transformatorów. Poznanie budowy silnika indukcyjnego: pierścieniowego i klatkowego. Wyznaczenie początków i końców faz uzwojenia stojana silnika pierścieniowego i silnika klatkowego. Wyznaczenie przekładni napięciowej w silniku pierścieniowym. Wyznaczenie parametrów schematu zastępczego silnika pierścieniowego na podstawie pomiarów biegu jałowego i stanu zwarcia. Przeprowadzenie rozruchu i poznanie metod regulacji obrotów silnika indukcyjnego pierścieniowego i klatkowego. Wyznaczenie charakterystyki mechanicznej silnika indukcyjnego. Poznanie budowy maszyny synchronicznej. Pomiar charakterystyk dla pracy samotnej generatora synchronicznego. Wyznaczenie reaktancji synchronicznych maszyny z wydatnymi biegunami. Synchronizacja i współpraca generatora z siecią, wyznaczenie krzywych V. Poznanie budowy maszyn komutatorowych prądu stałego. Przeprowadzenie rozruchu i poznanie metod regulacji obrotów silnika prądu stałego o wzbudzeniu: obcym, bocznikowym, bocznikowo - szeregowym, szeregowym. Wyznaczenie charakterystyk zewnętrznych i mechanicznych silnika prądu stałego.	W2, U1, U2	Laboratoria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	15
Ćwiczenia	18
Laboratoria	18
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	30
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	45
E-learning	14
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 175

Liczba punktów ECTS	ECTS 7
----------------------------	------------------

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Energoelektronika

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka	Cykl dydaktyczny 2026/27
Specjalność -	Kod zajęć WEEEN.18.00480.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	Języki wykładowe polski
Poziom studiów I stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia niestacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak
Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 4	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 5
	Forma prowadzenia i godziny zajęć <ul style="list-style-type: none">Wykłady: 13, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">Wykłady synchroniczne: 13Ćwiczenia: 12Laboratoria: 12	

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Poznanie podstawowych półprzewodnikowych elementów sterowanych, ich stanów pracy, zasad przełączania i właściwości
C2	Poznanie struktur, zasad działania, właściwości i podstawowych metod sterowania przekształtników energoelektronicznych
C3	Sposoby wyznaczania wartości podstawowych parametrów sterowania oraz obliczane wartości prądów i napięć w przekształtnikach energoelektronicznych dla zadanych warunków pracy

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna zasady pracy podstawowych półprzewodnikowych elementów sterowanych, ich właściwości i sposoby przełączania.	EE1-W5	Egzamin pisemny, Kolokwium, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
W2	zna struktury prostowników tyrystorowych, ich zasady pracy, właściwości, i podstawy sterowania, zna układy połączeń jednofazowego i trójfazowego falownika napięcia, ich zasady pracy, właściwości i podstawowe metody sterowania, zna struktury, zasady pracy, właściwości i podstawy sterowania regulatorów prądu przemiennego i układów regulacji impulsowej napięcia stałego.	EE1-W10	Egzamin pisemny, Kolokwium, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi wyznaczać podstawowe parametry sterowania przekształtników energoelektronicznych dla zadanych warunków pracy oraz obliczać wartości średnie lub skuteczne napięć i prądów w układach z przekształtnikami energoelektronicznymi.	EE1-U3, EE1-U4	Egzamin pisemny, Kolokwium, Odpowiedź ustna, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Podstawowe sterowane elementy energoelektroniczne, stany pracy, właściwości, charakterystyki prądowo - napięciowe, zasady przełączania	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Laboratoria
2.	Jednofazowe i trójfazowe falowniki napięcia, praca falowników z prostokątną falą napięcia wyjściowego, praca falowników z modulacją szerokości impulsów, kształt napięcia i prądu odbiornika zasilanego przez falowniki, regulacja wartości skutecznej napięcia wyjściowego falowników, podstawowe metody sterowania w falownikach napięcia	W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Laboratoria
3.	Trójfazowe prostowniki sterowane, charakterystyki sterowania, wpływ diody zwrotnej na pracę prostownika, praca z odbiornikiem typu RL i RLE, komutacja w prostownikach, praca falownicza prostownika sterowanego	W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Laboratoria
4.	Jednofazowe i trójfazowe regulatory prądu przemiennego, krytyczny kąt załączania, charakterystyki sterowania, kształt napięcia wyjściowego regulatorów prądu przemiennego	W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Laboratoria
5.	Regulacja impulsowa napięcia stałego, zasady sterowania, praca z odbiornikiem typu RL i RLE, wahania prądu odbiornika i sposoby ich ograniczenia, dwustanowa regulacja prądu odbiornika	W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Laboratoria

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
6.	Wyznaczanie przebiegów napięć i prądów w prostych układach zawierających półprzewodnikowe elementy sterowane Wyznaczanie wartości podstawowych parametrów sterowania przekształtników energoelektronicznych dla zadanych warunków pracy	U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Laboratoria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	13
Ćwiczenia	12
Laboratoria	12
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	20
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	33
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125
Liczba punktów ECTS	ECTS 5

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Sieci i urządzenia elektryczne
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka</p> <p>Specjalność -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów I stopnia (inżynier)</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2026/27</p> <p>Kod zajęć WEEEN.18.01925.26</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe</p> <p>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak</p> <p>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie</p>
--	---

<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma zaliczenia Egzamin</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć</p> <ul style="list-style-type: none">Wykłady: 8, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">Wykłady synchroniczne: 8Ćwiczenia: 6Laboratoria: 9	<p>Liczba punktów ECTS 3</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie się z podstawowymi obliczeniami sieciowymi: spadki napięć, rozptył prądów, prądy zwarciove
C2	Zapoznanie się z metodyką doboru urządzeń elektrycznych na podstawie znajomości parametrów obwodu
C3	Zapoznanie się z metodyką modelowania typowych odbiorników i elementów sieci do obliczeń sieciowych oraz z przyjętymi w tym celu uproszczeniami i ewentualnymi błędami możliwymi w tym procesie.

Wymagania wstępne

Zagadnienia NIE omawiane w trakcie kursu a niezbędne do jego zrozumienia: znajomość opisywania obwodów elektrycznych równaniami różniczkowymi, rozwiązywania obwodów elektrycznych metodą symboliczną, sporządzania wykresów wskazowych, rozwiązywania obwodów elektrycznych nieliniowych, dla sygnałów niesinusoidalnych.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	wykorzystuje zasady modelowania elementów Systemu Elektroenergetycznego (linie, transformatory, generatory, odbiory/obciążenia).	EE1-W12, EE1-W7	Egzamin pisemny, Kolokwium, Odpowiedź ustna, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
W2	przeprowadza proste obliczenia sieciowe, wskazuje ich ograniczeń i ewentualne przyczyn różnic pomiędzy rzeczywistością a modelem.	EE1-W12, EE1-W7	Egzamin pisemny, Kolokwium, Odpowiedź ustna, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
W3	wyjaśnia parametry typowych urządzeń elektrycznych.	EE1-W12, EE1-W7	Egzamin pisemny, Kolokwium, Odpowiedź ustna, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
Umiejętności - Student/ka:			
U1	wykonuje schemat sieci lub instalacji i przeprowadza obliczenia rozptywu prądu, spadku napięcia i prądu zwarcowego.	EE1-U4, EE1-U6	Egzamin pisemny, Kolokwium, Odpowiedź ustna, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U2	dobiera urządzenie do konkretnego miejsca w sieci na podstawie znajomości parametrów sieci i własności urządzenia..	EE1-U4, EE1-U6	Egzamin pisemny, Kolokwium, Odpowiedź ustna, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U3	ocenia wpływ przyjętych uproszczeń na różnice pomiędzy modelem (obliczeniami) a rzeczywistością.	EE1-U4, EE1-U6	Odpowiedź ustna, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Modele elementów składowych Systemu Elektroenergetycznego z dyskusją uproszczeń.	W1, W2, W3, U1, U2, U3	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Laboratoria
2.	Algorytmy przeprowadzenia obliczeń sieciowych rozptywu prądu, spadku napięcia, prądu zwarcowego + analiza uproszczeń.	W2, W3, U1, U2, U3	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
3.	Moc bierna i jej kompensacja (również możliwość wykorzystania Q do sterowania napięciem w węźle i ograniczenia tej metody)	U1, U2, U3	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Laboratoria
4.	Własności typowych urządzeń elektrycznych	W3, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	8
Ćwiczenia	6
Laboratoria	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	15
Studiowanie literatury przedmiotu	15
Rozwiązywanie zadań rachunkowych	17
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75
Liczba punktów ECTS	ECTS 3

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Kształcenie projektowe

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka	Cykl dydaktyczny 2026/27
Specjalność -	Kod zajęć WEEEN.18.02732.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	Języki wykładowe polski
Poziom studiów I stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia niestacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak
Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2
	Forma prowadzenia i godziny zajęć • Projekty: 18	

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z pojęciami dotyczącymi kształcenia projektowego, zasadami organizacji zespołów projektowych, w tym interdyscyplinarnych oraz z zasadami prowadzenia badań naukowych.
C2	Przygotowanie studentów do pracy zespołowej nad rozwiązywaniem prostych zagadnień badawczych lub wykonaniem zespołowych projektów, w tym interdyscyplinarnych, w zakresie właściwym dla kierunku studiów.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	opisuje ogólne zasady kształcenia projektowego, planowania badań naukowych oraz projektów zespołowych.	EE1-W11, EE1-W7	Projekt
Umiejętności - Student/ka:			
U1	wykonuje proste zadanie badawcze lub projektowe w zakresie właściwym dla kierunku studiów w ramach zespołowego projektu badawczego lub interdyscyplinarnego zespołu projektowego.	EE1-U4	Projekt
U2	efektywnie pracuje w zespole nad rozwiązaniem prostego zadania badawczego lub inżynierskiego.	EE1-U4	Projekt

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Zespołowy projekt interdyscyplinarny lub projekt badawczy w tematyce związanej z kierunkiem studiów.	W1, U1, U2	Projekty

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Projekty	18
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	6
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	24
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Komputerowa technika pomiarowa
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów I stopnia (inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEEN.18.00778.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
--	---

Okres Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć • Wykłady: 6 • Laboratoria: 12	Liczba punktów ECTS 2
---------------------------	--	---------------------------------

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Wprowadzenie w zagadnienia komputerowej techniki pomiarowej. Zastosowanie i realizacja komputerowego układu pomiarowego.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
W1	definiuje strukturę i elementy składowe komputerowego układu pomiarowego, komputerowej karty pomiarowej. Charakteryzuje czujniki pomiarowe, przedstawia ich podział, klasyfikację i właściwości. Rozróżnia rodzaje interfejsów i magistrali wykorzystywanych w komputerowych systemach pomiarowych. Definiuje rodzaje i przedstawia charakterystykę standardowych sygnałów pomiarowych.	EE1-W1	Odpowiedź ustna, Test
Umiejętności - Student/ka:			
U1	stosuje wybrane komponenty do budowy komputerowego układu pomiarowego, posługuje się cyfrowymi przyrządami pomiarowymi, komputerowym oprogramowaniem wspomagającym prace układów pomiarowych. Samodzielnie dokonuje połączenia układu i wykorzystuje oprogramowanie do konfiguracji komputerowego układu pomiarowego (z wykorzystaniem wybranej platformy programowalnej i komponentów np. z rodziny Arduino), w tym akwizycji, identyfikacji i wizualizacji właściwych parametrów lub danych.	EE1-U1, EE1-U11, EE1-U7	Kolokwium, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U2	dobrze organizuje pracę i posiada umiejętność realizacji zadań w zespole.	EE1-U7	Kolokwium, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Budowa i struktura komputerowego układu pomiarowego, komputerowej karty pomiarowej. Rodzaje i podział czujników pomiarowych, ich budowa, klasyfikacja, istotne parametry i właściwości. Rodzaje interfejsów i magistrali wykorzystywanych w komputerowych systemach pomiarowych do transmisji sygnałów. Rodzaje i charakterystyka standardowych sygnałów pomiarowych, ich istotne parametry. Akwizycja, identyfikacja i wizualizacja.	W1	Wykłady
2.	Realizacja ćwiczeń laboratoryjnych związanych z konfiguracją karty pomiarowej, wykorzystaniem wybranego oprogramowania, zbudowaniem dedykowanego komputerowego układu pomiarowego. Akwizycja, identyfikacja i wizualizacja sygnałów lub przebiegów. Przeprowadzenie pomiarów z wykorzystaniem wybranych platform programowlanych lub przyrządów cyfrowych (platforma Arduino, generator, oscyloskop, termometr cyfrowy, luksomierz, sonometr).	U1, U2	Laboratoria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	29
Wykłady	6
Laboratoria	12
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Podstawy programowania w LabVIEW

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka	Cykl dydaktyczny 2026/27
Specjalność -	Kod zajęć WEEEN.18.01506.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	Języki wykładowe polski
Poziom studiów I stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia niestacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak
Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 3
	Forma prowadzenia i godziny zajęć <ul style="list-style-type: none">Wykłady: 5, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">Wykłady synchroniczne: 5Laboratoria: 9Laboratoria komputerowe: 8	

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Nabycie praktycznej umiejętności programowania w środowisku LabVIEW (techniki i metody programowania graficznego).
C2	Nabycie praktycznych umiejętności wykorzystania LabVIEW do komunikacji z różnego rodzaju sprzętem pomiarowym i sterującym stosowanym w nowoczesnym przemyśle.
C3	Umiejętność wykorzystania poznanych technik programowania LabVIEW w zagadnieniach szeroko rozumianej elektrotechniki i elektroenergetyki.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna środowisko LabVIEW w zakresie technik i zasad programowania, korzystania z pomocy, typów danych, szablonów aplikacji, funkcji obsługi plików oraz metod komunikacji ze sprzętem.	EE1-W1	Test
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi programować w środowisku LabVIEW, w szczególności opracowywać algorytmy sterowania. Umie rozwiązywać złożone zadania związane ze sterowaniem, pomiarami i akwizycją sygnałów elektrycznych.	EE1-U10, EE1-U11	Sprawozdanie
U2	potrafi opracować dokumentację z realizowanego programu w środowisku LabVIEW.	EE1-U3	Sprawozdanie

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wprowadzenie do LabVIEW. Nawigacja w środowisku, zarządzanie ustawieniami projektów, części składowe pliku VI. Front Panel i Block Diagram.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria komputerowe
2.	Budowa i organizacja własnego wirtualnego instrumentu (VI) w LabVIEW.	W1, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria, Laboratoria komputerowe
3.	Komunikacja z urządzeniami pomiarowymi i sterującymi (DAQ)	U1	Laboratoria
4.	Generacja dokumentacji z poziomu LabVIEW.	U2	Laboratoria, Laboratoria komputerowe

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	5
Laboratoria	9
Laboratoria komputerowe	8
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4

Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	9
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	22
Studiowanie literatury przedmiotu	18
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75
Liczba punktów ECTS	ECTS 3

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Mechanika techniczna dla elektryków
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka</p> <p>Specjalność -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów I stopnia (inżynier)</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2026/27</p> <p>Kod zajęć WEEEN.18.03244.26</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe</p> <p>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Nie</p> <p>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie</p>	
<p>Okres Semestr 4</p>	<p>Forma zaliczenia Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć</p> <ul style="list-style-type: none">• Wykłady: 8, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">◦ Wykłady synchroniczne: 8• Ćwiczenia: 9• Laboratoria komputerowe: 5• Projekty: 6	<p>Liczba punktów ECTS 4</p>

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z różnymi typami i rodzajami więzów charakterystycznych dla obiektów elektrycznych i mechanicznych, a także ujęcie i analiza systemu jako manipulatora energii (w tym zrozumienie pojęć energii, koenergii, magazynów i dyssypatorów energii)
C2	Zapoznanie studentów z metodami tworzenia modeli matematycznych dla elementów wchodzących w skład układów elektromechanicznych oraz kształcenie umiejętności ich implementacji w wybranych środowiskach obliczeniowych
C3	Zapoznanie studentów z metodami dyskretyzacji układów ciągłych, w szczególności z wykorzystaniem sztywnych elementów skończonych (SES) oraz elementów sprężysto-tłumiących (EST)
C4	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy z zakresu budowy, zasady działania oraz charakterystyk typowych elementów układów napędowych, takich jak przekładnie, hamulce czy sprzęgła, w tym szczegółowe omówienie sprzęgieł magnetycznych, elektromagnetycznych sterowalnych w tym tych z cieczą magnetoreologiczną

Wymagania wstępne

1. Znajomość podstaw rachunku macierzowego i różniczkowego.
2. Wiedza z zakresu mechaniki klasycznej.
3. Biegła umiejętność posługiwania się komputerem oraz pakietem Matlab i Simulink

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	Student/ka rozumie i zna wzajemne oddziaływania na siebie procesów elektrycznych i mechanicznych	EE1-W6	Kolokwium, Projekt, Sprawozdanie
W2	Student/ka rozumie i zna zasady ograniczania wielkości drganiowych oddziaływań elektromechanicznych wzajemnie na siebie i na otoczenie	EE1-W6	Projekt, Sprawozdanie
Umiejętności - Student/ka:			
U1	Student/ka ma umiejętność integrowania wiedzy z zakresu różnych dyscyplin wiedzy i formułowania modeli matematycznych układów elektromechanicznych oraz ich rozwiązywania.	EE1-U4, EE1-U6	Kolokwium, Projekt, Sprawozdanie

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Definicja i przykłady przetworników elektromechanicznych, układów elektromechanicznych, systemów elektromechanicznych. Przykłady układów elektromechanicznych w skali makro i mikro.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
2.	System jako manipulator i przetwornik energii. Generatory energii, magazyny energii, dyssypatory energii. Analogie elektromechaniczne.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
3.	Osie i wały w układach elektromechanicznych. Metodologia obliczeń średnic dla wałów i osi.	W1, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Projekty
4.	Sprzęgła i hamulce w układach elektromechanicznych. Klasyfikacja sprzęgieł na klasy, grupy, podgrupy i rodzaje. Sprzęgła i hamulce z cieczą magnetoreologiczną. Budowa i zasady projektowania.	W1, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Projekty
5.	Przekładnie w układach elektromechanicznych. Przekładnie zębate, ciernie, pasowe. Aspekty generacji drgań przez pracujące przekładnie.	W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia
6.	HDD jako złożony obiekt techniczny. Wskazanie układów elektromechanicznych w tym urządzeniu. Formułowanie modeli matematycznych.	U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria komputerowe
7.	Metoda sztywnych elementów skończonych SES oraz elementów sprężysto-tłumiących EST. Wyznaczanie parametrów SES i EST dla przykładowych układów napędowych.	W1, U1	Ćwiczenia, Laboratoria komputerowe
8.	Formalizm Lagrange'a do formułowania równań różniczkowych ruchu dla układów elektromechanicznych. Implementacja modeli matematycznych w środowisku Matlab-Simulink dla układów elektromechanicznych.	W1, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria komputerowe
9.	Wykorzystanie programów komputerowych do obliczeń i kształtowania osi i wałów.	W1	Laboratoria komputerowe, Projekty
10.	Układ N-masowy opisany metodą SES i EST - metody redukcji układów z przekładniami.	W2	Laboratoria komputerowe, Projekty

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	8
Ćwiczenia	9
Laboratoria komputerowe	5
Projekty	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	30
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	30

Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	7
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100
Liczba punktów ECTS	ECTS 4

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Automatyka
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka	Cykl dydaktyczny 2026/27
Specjalność -	Kod zajęć WEEEN.110.00109.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	Języki wykładowe polski
Poziom studiów I stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia niestacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak
Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 5	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 6
	Forma prowadzenia i godziny zajęć <ul style="list-style-type: none">Wykłady: 15, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">Wykłady synchroniczne: 15Ćwiczenia: 18Laboratoria: 9	

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Poznanie podstawowych metod inżynierii sterowania.
C2	Nabycie umiejętności syntezy układów sterowania.
C3	Doskonalenie umiejętności samodzielnego myślenia i pracy zespołowej.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	posiada wiedze z zakresu automatycznego sterowania i regulacji.	EE1-W11	Egzamin pisemny, Kolokwium, Odpowiedź ustna
W2	opisuje podstawowe człony dynamiczne.	EE1-W11	Egzamin pisemny, Kolokwium, Odpowiedź ustna
W3	rozdziela podstawowe metody oceny jakości układów regulacji i klasyczne algorytmy sterowania.	EE1-W11	Egzamin pisemny, Kolokwium, Odpowiedź ustna
Umiejętności - Student/ka:			
U1	samodzielnie konstruuje modele matematyczne układów dynamicznych.	EE1-U4, EE1-U6	Odpowiedź ustna, Sprawozdanie
U2	samodzielnie projektuje podstawowe układy sterowania i regulacji urządzeń elektrycznych.	EE1-U6	Sprawozdanie
U3	zdobył umiejętność pracy zespołowej.	EE1-U4	Sprawozdanie

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Podstawowe pojęcia. Klasyfikacja układów automatyki. Obiekt dynamiczny i przedmiot sterowania automatycznego. Model obiektu; cechy modelu: liniowość, stacjonarność, czas ciągły, czas dyskretny. Przykłady.	W1, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
2.	Transmitancja operatorowa. Transmitancja widmowa. Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe. Identyfikacja parametrów.	W2, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne
3.	Stabilność liniowych układów ciągłych. Algebraiczne i graficzne kryteria stabilności. Przykłady obliczeniowe.	W3, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
4.	Funkcje dyskretne i równania różnicowe. Przekształcenie Z i opis dynamiki liniowych układów dyskretnych. Transmitancja dyskretna. Przykłady obliczeniowe. Algorytmy regulatorów cyfrowych.	W2, U1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne
5.	Regulatory ciągłe. Charakterystyki, parametry i przykłady regulatorów PID.	W1, W2, U1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne
6.	Stabilność układów nieliniowych ciągłych.	W3, U1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne
7.	Sterowanie optymalne, podstawowe pojęcia. Sterowanie optymalne z kwadratowym wskaźnikiem jakości. Sterowanie minimalno czasowe.	W2, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne
8.	Pojęcie jakości i sposoby korekcji układów regulacji automatycznej. Regulacja statyczna i astatyczna. Metody doboru nastaw regulatorów. Przykład regulacji kaskadowej.	W1, U1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
9.	Układy logiczne kombinacyjne i sekwencyjne. Projektowanie automatów sekwencyjnych. Metody minimalizacji stanów automatów.	W1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne
10.	Regulacja dwupołożeniowa.	W1, W2, U1, U2, U3	Laboratoria
11.	Ćwiczenia obliczeniowe z wyznaczania transformat Laplace'a oraz wyznaczania transmitancji obiektów automatyki.	W2, U1	Ćwiczenia
12.	Transformacja Fouriera - ćwiczenia obliczeniowe. Obliczanie transmitancji widmowych oraz parametrów charakterystyk częstotliwościowych.	W2, U1	Ćwiczenia
13.	Badanie stabilności liniowych układów ciągłych.	W3, U1	Ćwiczenia
14.	Przekształcenie Z oraz transmitancja dyskretna. Przykłady obliczeniowe.	U1	Ćwiczenia
15.	Badanie stabilności układów liniowych dyskretnych. Przykłady obliczeniowe.	W3, U1	Ćwiczenia
16.	Projektowanie automatów sekwencyjnych. Metody minimalizacji stanów automatów.	U2, U3	Ćwiczenia
17.	Regulacja dwupołożeniowa.	W1, W2, U1, U2, U3	Laboratoria
18.	Badanie charakterystyk czasowych podstawowych członów automatyki.	W2, U1, U3	Laboratoria
19.	Badanie charakterystyk częstotliwościowych liniowych układów ciągłych.	W1, U1, U3	Laboratoria
20.	Układ regulacji ciągłej. Badanie regulatorów PID.	W1, W2, W3, U1, U2, U3	Laboratoria
21.	Badanie stabilności liniowego układu 3 rzędu z opóźnieniem. Wpływ wartości opóźnienia na stabilność - symulacja komputerowa.	W3, U1, U3	Laboratoria
22.	Kołokwium zaliczeniowe. Podsumowanie i zaliczenie zajęć.	W1, W2, W3, U1, U2	Laboratoria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	15
Ćwiczenia	18
Laboratoria	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Rozwiązywanie zadań rachunkowych	23

Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	30
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	20
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150
Liczba punktów ECTS	ECTS 6

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Elektroenergetyka i wykorzystanie OZE
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka</p> <p>Specjalność -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów I stopnia (inżynier)</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2026/27</p> <p>Kod zajęć WEEEN.110.03230.26</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe</p> <p>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak</p> <p>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie</p>	
<p>Okres Semestr 5</p>	<p>Forma zaliczenia Egzamin</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć</p> <ul style="list-style-type: none">• Wykłady: 10, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">◦ Wykłady synchroniczne: 10• Ćwiczenia: 12• Laboratoria: 6• Laboratoria komputerowe: 8• Seminaria: 6	<p>Liczba punktów ECTS 6</p>

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studenta, ze strukturą oraz zasadami funkcjonowania systemu elektroenergetycznego.
C2	Zapoznanie studenta z metodami regulacji mocy czynnej, częstotliwości oraz napięć w punktach węzłowych SEE.
C3	Zapoznanie studenta z metodyką obliczania niesymetrycznych prądów zwarcia w systemie elektroenergetycznym.
C4	Zapoznanie studenta z wpływem oraz zasadami współpracy systemu elektroenergetycznego z odnawialnymi źródłami energii.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	Wymienia, definiuje oraz klasyfikuje elementy struktury systemu elektroenergetycznego, typy elektrowni i zasady ich działania, oraz ich rolę w pokryciu mocy podczas maksymalnego obciążenia.	EE1-W12, EE1-W7	Kolokwium, Prezentacja, Test, Zaliczenie ustne
W2	Definiuje oraz ocenia metody współpracy SEE z odnawialnymi źródłami energii elektrycznej.	EE1-W12, EE1-W7	Kolokwium, Prezentacja, Sprawozdanie, Test, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta
Umiejętności - Student/ka:			
U1	Określa zasady sterowania parametrami systemu elektroenergetycznego.	EE1-U4	Kolokwium, Sprawozdanie, Test, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta
U2	Buduje modele struktur systemów elektroenergetycznych i zarządza rozpiływem mocy w SEE.	EE1-U4	Kolokwium, Sprawozdanie, Test, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Struktura krajowego systemu elektroenergetycznego. Przepływy kołowe. Podział elektrowni ze względu na pokrycie zapotrzebowania na energię elektryczną. Krzywa zapotrzebowania na energię elektryczną. Role w pokryciu mocy podczas maksymalnego obciążenia.	W1, W2, U1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, SeminaRIA

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
2.	Bilans mocy elektrowni. Rezerwa jawna i ukryta. Bilans mocy SEE. Bilans energii SEE.	U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Laboratoria, Laboratoria komputerowe, Seminaria
3.	Metody regulacji mocy, częstotliwości oraz napięcia w systemie elektroenergetycznym. Regulacja rozptywu mocy biernej a efektywność przesyłania energii elektrycznej.	U1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Laboratoria, Laboratoria komputerowe, Seminaria
4.	Jakość energii elektrycznej w SEE. Wpływ odnawialnych źródeł energii na JEE.	W2, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Laboratoria, Laboratoria komputerowe, Seminaria
5.	Projektowanie, budowa, dobór elementów strukturalnych układów elektroenergetycznych i wyznaczanie ich parametrów.	U2	Ćwiczenia, Laboratoria, Laboratoria komputerowe, Seminaria
6.	Obliczenia niesymetrycznych prądów zwarciovych w systemach elektroenergetycznych o zróżnicowanej strukturze i określenie wpływu awarii na funkcjonowanie SEE.	W1, W2, U1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Laboratoria, Laboratoria komputerowe
7.	Konwencjonalne i odnawialne źródła energii w SEE oraz ich współpraca.	W2, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Laboratoria komputerowe
8.	Stabilność lokalna i globalna SEE, kołysania mocy.	W2, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Laboratoria komputerowe, Seminaria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	10
Ćwiczenia	12
Laboratoria	6
Laboratoria komputerowe	8
Seminaria	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	7
Konsultacje przedmiotowe	2

Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	30
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	14
Opracowanie wyników	25
Przygotowanie się do zajęć	30
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150
Liczba punktów ECTS	ECTS 6

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Podstawy materiałoznawstwa elektrotechnicznego i techniki wysokich
napięć
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka</p> <p>Specjalność -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów I stopnia (inżynier)</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2026/27</p> <p>Kod zajęć WEEEN.110.03231.26</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe</p> <p>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak</p> <p>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie</p>	
<p>Okres Semestr 5</p>	<p>Forma zaliczenia Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć</p> <ul style="list-style-type: none">Wykłady: 13, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">Wykłady synchroniczne: 13Laboratoria: 15Seminaria: 6	<p>Liczba punktów ECTS 4</p>

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie ze zjawiskami, podstawowymi pojęciami techniki wysokich napięć, właściwościami materiałów izolacyjnych, czynnikami wpływającymi na propagację pola elektrycznego i określającymi wynikową wytrzymałość dielektryczną układu izolacyjnego. Zapoznanie studentów ze zjawiskiem łuku elektrycznego prądu stałego i prądu przemiennego, metod ograniczania czasu trwania i energii łuku w łącznikowych urządzeniach elektroenergetycznych. Zapoznanie z budową, zasadami działania i eksploatacji aparatury łączeniowej średniego i wysokiego napięcia. Kształtowanie umiejętności interpretacji wyników pomiarów i powiązania otrzymanych wyników ze zjawiskami zachodzącymi wewnątrz struktury materiałów izolacyjnych.
C2	Omówienie zjawisk związanych z wysokimi wartościami pola elektrycznego występującymi w trakcie eksploatacji sieci i urządzeń elektroenergetycznych wysokich napięć. Zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami koordynacji izolacji w układach izolacyjnych poprzez realizację pomiarów wielkości elektrycznych z wykorzystaniem rzeczywistych przyrządów pomiarowych oraz rozwijanie umiejętności obsługi aparatury pomiarowej, przeprowadzania eksperymentów i dokumentowania uzyskanych wyników pomiarów.
C3	Przedstawienie podstawowych pojęć i zjawisk związanych z przewodnictwem elektrycznym, parametrami materiałów przewodzących, czynnikami wpływającymi na wartości tych parametrów oraz rozwój umiejętności wiązania wyników pomiarów ze zjawiskami zachodzącymi w materiale przewodzącym.
C4	Przedstawienie elementarnych pojęć z zakresu inżynierii materiałów magnetycznych oraz podstawowych parametrów materiałów magnetycznych. Zapoznanie z głównymi czynnikami środowiskowymi i technologicznymi wpływającymi na propagację pola magnetycznego w materiałach magnetycznych. Kształtowanie umiejętności interpretacji wyników pomiarów i powiązania otrzymanych wyników ze zjawiskami zachodzącymi wewnątrz struktury materiałów magnetycznych.

Wymagania wstępne

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	definiuje podstawowe pojęcia techniki wysokich napięć, określa czynniki wpływające na propagację pola elektrycznego w układach izolacyjnych, wymienia i definiuje zasady koordynacji izolacji. Określa czynniki definiujące wytrzymałość dielektryczną układu izolacyjnego, definiuje czynniki wpływające na rozkład i wartość pola elektrycznego, podaje podstawowe reguły techniki łączenia obwodów wysokoenergetycznych, objaśnia metody opracowania i analizy wyników pomiarów i symulacji i wymienia związki otrzymanych wyników z rzeczywistymi zjawiskami zachodzącymi w materiałach izolacyjnych i wokół elementów konstrukcyjnych aparatury wysokonapięciowej, określa podstawowe zasady działania aparatury i urządzeń średnio i wysokonapięciowych, wymienia podstawowe rozwiązania konstrukcyjne aparatury łączeniowej.	EE1-W12, EE1-W9	Test, Obserwacja pracy studenta

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
W2	definiuje podstawowe właściwości materiałów izolacyjnych, przewodzących oraz magnetycznych, charakteryzuje czynniki wpływające na właściwości izolujące materiałów dielektrycznych, przewodzące materiałów przewodzących oraz właściwości magnetyczne materiałów magnetycznych, określa wpływ zewnętrznych czynników, zastosowanych procesów technologicznych, wymienia wpływ zastosowanych materiałów oraz rozwiązania konstrukcyjnego na wynikową wytrzymałość dielektryczną układu izolacyjnego oraz efektywność obwodu magnetycznego.	EE1-W9	Prezentacja, Sprawozdanie, Test
Umiejętności - Student/ka:			
U1	posługując się fachową terminologią, wymienia czynniki wpływające na pracę obwodu elektrycznego i magnetycznego, charakteryzuje wpływ parametrów obwodu zasilającego i konstrukcji obwodu elektrycznego oraz obwodu magnetycznego na poziom strat generowanych w tych obwodach. Proponuje rozwiązania techniczne postawionego przed Nim problemu w celu uzyskania wysokiej skuteczności układu izolacyjnego,	EE1-U4	Prezentacja, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U2	prawidłowo analizuje wyniki przeprowadzonych pomiarów laboratoryjnych i symulacji i dokonuje interpretacji fizycznej obserwowanych zjawisk, prawidłowo posługuje się standardowymi przyrządami pomiarowymi analogowymi i cyfrowym w celu prezentacji i interpretacji fizycznej uzyskanych wyników, stosuje poprawny język techniczny w zaprezentowanej analizie i interpretacji, stosując fachową terminologię potrafi przedstawić w formie raportu cele, metodykę oraz rezultaty przeprowadzonych badań i symulacji.	EE1-U4	Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U3	opracowuje i prezentuje wyniki pomiarów w formie przejrzystych i poprawnych merytorycznie raportów laboratoryjnych, opisuje pozyskane dane i przedstawia je w postaci tabel, wykresów i opisów, dokonywać ich analizy i interpretacji, formułuje wnioski z przeprowadzonych badań i symulacji, proponuje rozwiązania problemów technicznych związanych z wytrzymałością dielektryczną układów izolacyjnych i dokonuje poprawnej analizy zaproponowanego rozwiązania pod względem efektywności, analizy wykonalności.	EE1-U4	Prezentacja, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Bezpieczeństwo badań pod wysokim napięciem. Rodzaje prób wysokonapięciowych. Metody pomiaru wysokiego napięcia. Zagrożenia eksploatacyjne w trakcie pracy pod wysokim napięciem. Rodzaje materiałów stosowanych w elektrotechnice, Struktura atomowa materiałów elektrotechnicznych i ich właściwości fizyczne i elektryczne. Podstawowe pojęcia z zakresu pola elektrycznego. Właściwości pola elektrycznego, wielkości determinujące rozkład pola elektrycznego.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
2.	Dielektryki i ich właściwości fizyczne. Elektryzowanie ciał. Wytrzymałość dielektryczna dielektryków stałych, ciekłych i gazowych. Czynniki decydujące o wartości napięcia przebicia dielektryków. Metody kształtowania rozkładu pola elektrycznego w urządzeniach elektroenergetycznych.	W1, W2, U1, U2, U3	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria, SeminaRIA
3.	Eksploatacja wysokonapięciowych urządzeń elektroenergetycznych. Wpływ parametrów jakościowych materiałów izolacyjnych na wytrzymałość dielektryczną układu.	W1, U3	Wykłady, Wykłady synchroniczne, SeminaRIA
4.	Wyładowania elektryczne i ich rodzaje. Wyładowania łukowe, piorunowe, zupełne i niezupełne w dielektrykach. Przebicie dielektryczne skrośne i powierzchniowe. Czynniki decydujące o wartości napięcia przebicia elektrycznego układu izolacyjnego. Wpływ materiału izolacyjnego, kształtu elektrod i odległości międzyelektrodowej na wartość napięcia przebicia dielektryka.	W1, U1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria, SeminaRIA
5.	Charakterystyka udarów elektrycznych napięciowych i prądowych w urządzeniach elektrycznych. Badania wytrzymałościowe układów izolacyjnych.	W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne
6.	Teoria łuku elektrycznego. Teoria i metody gaszenia łuku elektrycznego prądu stałego i przemiennego.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria
7.	Podstawy techniki łączenia obwodów wysokonapięciowych. Konstrukcje aparatów łączeniowych średniego i wysokiego napięcia. Aparatura łączeniowa gazowa i próżniowa. Łączenie obwodów prądu przemiennego i stałego. Zjawiska łączeniowe, przepięcia i przetężenia łączeniowe.	W1, U2, U3	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria
8.	Przewody, sieci i instalacje energetyczne średniego i wysokiego napięcia. Wyładowania niezupełne na elementach infrastruktury energetycznej. Zjawisko ulotu, wyładowania koronow. Metody ograniczania strat ulotowych i intensywności wyładowań powierzchniowych i koronowych.	W1, U1, U2, U3	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria, SeminaRIA
9.	Kable energetyczne średnich i wysokich napięć. Budowa, elementy składowe, zasady eksploatacji instalacji kablowych.	W1, U1, U2, U3	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria, SeminaRIA
10.	Izolatory łańcuchowe, kołpakowe, pniowe. Konstrukcje, zasady eksploatacji, rozkład napięć na izolatorze wysokiego napięcia.	W1, U2, U3	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria, SeminaRIA

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
11.	Przewodnictwo elektryczne materiałów. Struktura atomowa materiałów przewodzących. Wpływ rodzaju materiału oraz czynników zewnętrznych na parametry elektryczne materiałów przewodzących.	W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria
12.	Półprzewodniki, zjawisko Seebecka i Peltiera. Ogniwo termoelektryczne, ogniwo Peltiera, ogniwo fotowoltaiczne.	W1, U3	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria
13.	Materiały magnetyczne. Podstawy teorii magnetyzmu, diamagnetyki, paramagnetyki, ferromagnetyki. Zjawisko magnesowania, podatność magnetyczna, straty histerezy. Elektrotechniczne blachy magnetyczne, ferryty, materiały nanokrystaliczne i amorficzne. Temperatura Curie. Zależność częstotliwościowa właściwości materiałów magnetycznych.	W2, U2, U3	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	13
Laboratoria	15
Seminaria	6
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	6
Przygotowanie raportu	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	25
Symulacje komputerowe	6
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	4
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	5
Studiowanie literatury przedmiotu	8
Przeprowadzenie badań literaturowych	2
Konsultacje przedmiotowe	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100

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

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Konstrukcje i diagnostyka maszyn elektrycznych
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka</p> <p>Specjalność -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów I stopnia (inżynier)</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2026/27</p> <p>Kod zajęć WEEEN.110.03245.26</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe</p> <p>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Nie</p> <p>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie</p>	
<p>Okres Semestr 5</p>	<p>Forma zaliczenia Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć</p> <ul style="list-style-type: none">• Wykłady: 5, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">◦ Wykłady synchroniczne: 5• Laboratoria: 6• SeminaRIA: 6	<p>Liczba punktów ECTS 2</p>

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie wiedzy z zakresu budowy, eksploatacji i diagnozowania maszyn elektrycznych prądu przemiennego oraz transformatorów
C2	Kształtowanie umiejętności praktycznego rozwiązywania problemów z zakresu konstrukcji maszyn elektrycznych prądu przemiennego oraz transformatorów; rozwijanie umiejętności interpretacji wyników obliczeń rachunkowych dotyczących zagadnień projektowania uzwojeń i obwodów magnetycznych.
C3	Zapoznanie studentów z technologią wytwarzania maszyn elektrycznych prądu przemiennego i transformatorów oraz ich testowaniem po procesie produkcji jak również diagnozowaniem w czasie eksploatacji.
C4	Rozwijanie kompetencji w zakresie podstaw modelowania obwodowego oraz polowego maszyn elektrycznych prądu przemiennego i transformatorów z niesymetrią zewnętrzną i wewnętrzną.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	Posiada wiedzę z zakresu metod obliczeń obwodowych i polowych maszyn elektrycznych prądu przemiennego oraz transformatorów, charakteryzuje zagadnienia podstawowych pomiarów eksploatacyjnych i diagnostycznych, analizuje i interpretuje wyniki obliczeń oraz pomiarów.	EE1-W6, EE1-W7	Referat, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
W2	Opisuje budowę maszyn elektrycznych prądu przemiennego i transformatorów oraz podstawowe metody ich projektowania; ma wiedzę z zakresu zjawisk fizycznych zachodzących w maszynach elektrycznych i transformatorach, w tym oddziaływań elektromagnetycznych oraz elektromechanicznych.	EE1-W6, EE1-W7	Referat, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	Analizuje konstrukcję maszyn elektrycznych i transformatorów różnych typów, identyfikując ich podstawowe elementy konstrukcyjne, takie jak rdzeń magnetyczny, uzwojenia, układ chłodzenia, układ izolacyjny oraz elementy mechaniczne.	EE1-U4	Referat, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
U2	Interpretuje dokumentację techniczną maszyn elektrycznych, w tym schematy uzwojeń, rysunki konstrukcyjne; potrafi wykonywać podstawowe obliczenia związane z konstrukcją maszyn elektrycznych i transformatorów, takie jak obliczenia parametrów elektromagnetycznych i mechanicznych.	EE1-U4	Referat, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
U3	Charakteryzuje odpowiednie metody diagnostyczne do oceny stanu technicznego maszyn elektrycznych i transformatorów w zależności od warunków eksploatacyjnych, metody analizy sygnałów do identyfikacji niesymetrii zewnętrznych i wewnętrznych maszyn elektrycznych prądu przemiennego i transformatorów.	EE1-U4	Referat, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	1. Wprowadzenie do konstrukcji maszyn elektrycznych prądu przemiennego i transformatorów 2. Materiały stosowane w budowie maszyn wirujących i transformatorów: magnetyczne, przewodzące oraz izolacyjne 3. Konstrukcja obwodów magnetycznych maszyn asynchronicznych, synchronicznych i transformatorów 4. Uzwojenia maszyn wirujących prądu przemiennego i transformatorów 5. Metody modelowania obwodowego i polowego maszyn prądu przemiennego oraz transformatorów w stanach dynamicznych, nieustalonych i ustalonych	W1, W2, U1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne
2.	1. Identyfikacja parametrów elektromagnetycznych i elektromechanicznych maszyn prądu przemiennego oraz transformatorów w wybranych stanach pracy 2. Badanie niesymetrii zewnętrznych i wewnętrznych transformatorów oraz maszyn wirujących	W2, U3	Laboratoria
3.	1. Problemy i zasady badań diagnostycznych oraz eksploatacyjnych maszyn wirujących oraz transformatorów 2. Metody analizy i pozyskiwania sygnałów diagnostycznych 3. Formułowanie modeli matematycznych maszyn wirujących i transformatorów w niesymetrycznych stanach pracy	W1, W2, U3	Seminaria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	5
Laboratoria	6
Seminaria	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Studiowanie literatury przedmiotu	21
Opracowanie wyników	8
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Sterowanie urządzeń energoelektronicznych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka</p> <p>Specjalność -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów I stopnia (inżynier)</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2026/27</p> <p>Kod zajęć WEEEN.110.01991.26</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe</p> <p>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak</p> <p>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie</p>
--	--

<p>Okres Semestr 5</p>	<p>Forma zaliczenia Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć</p> <ul style="list-style-type: none">• Wykłady: 10, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">◦ Wykłady synchroniczne: 10• Laboratoria: 9• Laboratoria komputerowe: 8• Projekty: 9	<p>Liczba punktów ECTS 5</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Formowanie sygnałów sterujących kształtujących napięcia i prądy wyjściowe przekształtników statycznych.
C2	Sterowanie wektorowe przekształtników.
C3	Regulacja automatyczna układów przekształtnikowych.

Wymagania wstępne

Znajomość teorii obwodów elektrycznych i elektrotechniki teoretycznej.

Znajomość metrologii elektrycznej.

Znajomość elektroniki i energoelektroniki.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	Ma wiedzę w zakresie elektroniki i energoelektroniki oraz sterowania urządzeń przekształtnikowych	EE1-W10, EE1-W4, EE1-W5	Odpowiedź ustna, Projekt, Sprawozdanie, Test, Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne
W2	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także metody symulacji komputerowej układów przekształtnikowych do analizy i oceny działania układów elektrycznych	EE1-W10, EE1-W4, EE1-W5	Odpowiedź ustna, Projekt, Sprawozdanie, Test, Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także metody symulacji komputerowej układów przekształtnikowych do analizy i oceny działania układów elektrycznych	EE1-U6	Odpowiedź ustna, Projekt, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
U2	Potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary charakterystyk eksploatacyjnych, a także ekstrakcję podstawowych parametrów charakteryzujących urządzenia elektryczne i energoelektroniczne, potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	EE1-U6	Odpowiedź ustna, Projekt, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	<p>1. STRUKTURY UKŁADÓW PRZEKSZTAŁTNIKOWYCH. Układy DC/DC, AC/DC, DC/AC, AC/AC cel przekształcania i regulacji. Praca nawrotna przekształtników układy podwójne układy czterokwadrantowe. Charakterystyki zewnętrzne przekształtników.</p> <p>2. TYRYSTOROWE STEROWNIKI MOCY (AC/AC) STEROWANE FAZOWO. Układy jednofazowe i trójfazowe o strukturze odwrotnie równoległej. Zasada sterowania. Generowanie impulsów bramkowych. Obciążenie R-L. Regulacja napięcia, prądu i mocy odbiorników.</p> <p>3. PROSTOWNIKI STEROWANE FAZOWO (AC/DC). Regulacja fazowa napięcia wyjściowego tyrystorowych prostowników jednofazowych i trójfazowych. Układ podwójny, praca nawrotna prostownika przy obciążeniu R-L-E. Układ zastępczy prostownika oparty na źródłach sterowanych. Sygnały synchronizujące i generowanie impulsów bramkowych. Układy scalone sterowania fazowego. Sterowanie prądowe prostownika.</p> <p>4. PRZEKSZTAŁTNIKI IMPULSOWE PRĄDU STAŁEGO (DC/DC). Sterowanie napięcia wyjściowego przerywacza czterokwadrantowego przy bipolarnej i unipolarnej modulacji szerokości impulsów (PWM) praca nawrotna przy obciążeniu R-L-E. Sterowanie prądu wyjściowego przerywacza za pomocą regulatorów histerezowych i regulatorów z PWM. Układy zredukowane zakres sterowania. Układy scalone sterowników bramkowych tranzystorów mocy MOSFET i IGBT i ich wpływ na jakość sterowania napięcia. Dobór tłumiącego układu odciażającego. Współpraca z filtrami pasywnymi na wejściu i wyjściu. Układ zastępczy przerywacza oparty na źródłach sterowanych i możliwości jego stosowania.</p> <p>5. FALOWNIKI (DC/AC). Układy mostkowe jednofazowego i trójfazowego falownika napięcia. Regulacja napięcia i częstotliwości napięcia wyjściowego metodą modulacji szerokości impulsów (PWM). Praca prostownikowa falownika. Prostownik PWM. Model uproszczony falownika napięcia oparty na źródłach sterowanych. Praca nawrotna falownika napięcia obciążonego odbiornikiem o charakterze czynnym. Wymuszenie prądu odbiornika za pomocą falownika napięcia (falownik napięcia jako źródło prądowe). Trójfazowe falowniki prądu. Sterowanie jednotaktowe i wielotaktowe. Tranzystorowy falownik prądu i jego sterowanie. Zasilające źródła prądu i ich sterowanie. Praca nawrotna falownika prądu. Falowniki rezonansowe.</p> <p>6. STEROWANIE WEKTOROWE FALOWNIKÓW I INNYCH PRZEKSZTAŁTNIKÓW TRÓJFAZOWYCH. Opis odbiorników za pomocą wektorów przestrzennych. Wektory przestrzenne napięcia wyjściowego przekształtnika. Zmiana układu odniesienia. Struktura układu automatycznej regulacji napięcia odbiornika trójfazowego.</p>	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
2.	1. Wprowadzenie do laboratorium. Omówienie tematyki ćwiczeń. Szkolenie stanowiskowe i szkolenie BHP. 2. Sterowanie prostowników mostkowych 4T i 6T jako układów nawrotnych. 3. Sterowanie napięciowe i prądowe przerywaczy prądu stałego 1T i 4T. 4. Sterowanie napięciowe i prądowe trójfazowego falownika napięcia. 5. Regulacja tyrystorowego układu odwrotnie-równoległego jako sterownika mocy. 6. Zaliczenie zajęć.	W1, U2	Laboratoria
3.	1. Metody modelowania układów przekształtnikowych w środowisku Matlab/Simulink. Porównanie modeli elementów przełączających. Generowanie sygnałów sterujących. Modelowanie behawioralne. 2. Symulacja pracy prostowników diodowych i tyrystorowych. 3. Symulacja pracy przekształtników impulsowych. 4. Symulacja pracy falowników napięcia. 5. Symulacja pracy falowników prądu.	W1, W2, U1, U2	Laboratoria komputerowe
4.	1. Projekt i symulacja komputerowa zadanego układu przekształtnikowego realizującego określone funkcje sterowania. Programowanie w Matlab/Simulink. 2. Prezentacja multimedialna projektów i ich ocena. Indywidualne pytania kontrolne poszczególnych członków zespołu projektowego. Ostateczna ocena.	W1, W2, U1, U2	Projekty

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	10
Laboratoria	9
Laboratoria komputerowe	8
Projekty	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	16
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	17
Przygotowanie projektu	20
Przygotowanie referatu	16
Opracowanie wyników	15

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125
Liczba punktów ECTS	ECTS 5

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Wprowadzenie do systemów wizyjnych
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka</p> <p>Specjalność -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów I stopnia (inżynier)</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2026/27</p> <p>Kod zajęć WEEEN.110.03233.26</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe</p> <p>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak</p> <p>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie</p>	
<p>Okres Semestr 5</p>	<p>Forma zaliczenia Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć</p> <ul style="list-style-type: none">Wykłady: 8, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">Wykłady synchroniczne: 8Laboratoria komputerowe: 15Projekty: 12	<p>Liczba punktów ECTS 5</p>

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami widzenia komputerowego, architekturą typowego systemu wizyjnego oraz metodami reprezentacji i przetwarzania obrazów cyfrowych, w tym przestrzeniami barw, operacjami punktowymi i analizą histogramu.
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu algorytmów filtracji przestrzennej, detekcji krawędzi i narożników, segmentacji obrazów oraz operacji morfologicznych, a także ekstrakcji cech i deskryptorów kształtu.
C3	Rozwinięcie umiejętności praktycznej implementacji algorytmów przetwarzania i analizy obrazów z wykorzystaniem biblioteki OpenCV w języku Python, obejmującej filtrację, detekcję krawędzi, segmentację, analizę wideo oraz klasyfikację obrazów.
C4	Wprowadzenie studentów w podstawy uczenia maszynowego w analizie obrazów, w tym klasyfikację z użyciem k-NN i SVM na wektorach cech oraz sieci neuronowe konwolucyjne (CNN) z zastosowaniem transfer learningu.
C5	Rozwinięcie kompetencji w zakresie samodzielnego projektowania, implementacji, testowania i dokumentowania systemów wizyjnych rozwiązujących postawione problemy inżynierskie w ramach pracy zespołowej.

Wymagania wstępne

Znajomość języka Python na poziomie podstawowym.

Znajomość podstawowej wiedzy z zakresu matematyki dyskretnej i algebry liniowej.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	definiuje podstawowe pojęcia widzenia komputerowego, opisuje architekturę typowego systemu wizyjnego oraz charakteryzuje metody reprezentacji i przetwarzania obrazów cyfrowych, w tym przestrzenie barw, operacje punktowe i analizę histogramu.	EE1-W11	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Projekt, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
W2	definiuje i opisuje algorytmy filtracji przestrzennej, detekcji krawędzi i narożników, segmentacji obrazów, operacji morfologicznych, ekstrakcji cech oraz deskryptorów kształtu.	EE1-W11	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Projekt, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	wykazuje zdolność do implementowania algorytmów przetwarzania i analizy obrazów z wykorzystaniem biblioteki OpenCV w języku Python, obejmujących filtrację, detekcję krawędzi, segmentację, analizę wideo oraz klasyfikację obrazów.	EE1-U11	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Projekt, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
U2	wykazuje zdolność do implementowania podstawowych modeli uczenia maszynowego w analizie obrazów, w tym klasyfikatorów (z użyciem k-NN i SVM oraz sieci CNN) z zastosowaniem transfer learningu.	EE1-U6	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Projekt, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U3	ma umiejętność projektowania, implementowania, testowania i dokumentowania systemów wizyjnych rozwiązujących postawiony problem inżynierski w ramach pracy zespołowej.	EE1-U6	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Projekt, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wprowadzenie do widzenia komputerowego — architektura systemu wizyjnego, reprezentacja obrazu cyfrowego, przestrzenie barw. Operacje punktowe (jasność, kontrast, progowanie) i analiza histogramu.	W1, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria komputerowe
2.	Środowisko pracy — konfiguracja Python/OpenCV, wczytywanie obrazów, konwersja przestrzeni barw.	W1, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria komputerowe
3.	Filtracja przestrzenna — filtry uśredniające, Gaussa, medianowy. Operatory gradientowe (Sobel, Canny). Detektory narożników (Harris).	W2, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria komputerowe
4.	Segmentacja obrazów — progowanie (Otsu), operacje morfologiczne, wyznaczanie i analiza konturów. Transformata Hougha.	W2, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria komputerowe
5.	Ekstrakcja cech i deskryptory — właściwości geometryczne konturów, deskryptory kształtu, deskryptory lokalne.	W2, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria komputerowe
6.	Analiza wideo — odczyt strumienia wideo, detekcja ruchu (subtrakcja tła), podstawy śledzenia obiektów.	W2, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria komputerowe
7.	Klasyfikacja obrazów z użyciem klasycznych metod ML — ekstrakcja cech, klasyfikacja (k-NN, SVM).	W2, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria komputerowe
8.	Wprowadzenie do sieci neuronowych konwolucyjnych (CNN) — architektura, transfer learning.	W2, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria komputerowe
9.	Przegląd zastosowań systemów wizyjnych w przemyśle i robotyce.	W1, W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne
10.	Projektowanie, implementacja, testowanie i dokumentowanie systemu wizyjnego — praca zespołowa nad rozwiązaniem problemu inżynierskiego.	U1, U2, U3	Projekty

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	8
Laboratoria komputerowe	15
Projekty	12
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	26
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	30
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	30
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125
Liczba punktów ECTS	ECTS 5

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Teoria ruchu pojazdów
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka</p> <p>Specjalność Elektromobilność</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów I stopnia (inżynier)</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2026/27</p> <p>Kod zajęć WEEEEEN.120.03236.26</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe</p> <p>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak</p> <p>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie</p>
---	---

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma zaliczenia Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć</p> <ul style="list-style-type: none">• Projekty: 3• Seminaria: 6	<p>Liczba punktów ECTS 1</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z podstawami teorii ruchu pojazdów, ze szczególnym uwzględnieniem pojazdów elektrycznych (siły ruchu, opory, bilans mocy).
C2	Rozwijanie umiejętności analizy ruchu pojazdu oraz wyznaczania parametrów dynamicznych i energetycznych.
C3	Kształtowanie umiejętności modelowania ruchu pojazdu oraz analizy wpływu napędu elektrycznego na właściwości trakcyjne.
C4	Rozwijanie kompetencji projektowych poprzez opracowanie prostego modelu ruchu pojazdu elektrycznego.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	definiuje podstawowe pojęcia teorii ruchu pojazdów: siły działające na pojazd, opory ruchu, charakterystyki trakcyjne.	EE1-W7, EE1-W8	Kolokwium, Prezentacja
W2	opisuje wpływ napędu elektrycznego na dynamikę pojazdu oraz bilans energetyczny.	EE1-W7, EE1-W8	Kolokwium, Prezentacja
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi obliczyć opory ruchu oraz zapotrzebowanie mocy pojazdu.	EE1-U3	Kolokwium, Prezentacja
U2	potrafi analizować charakterystyki trakcyjne pojazdu elektrycznego.	EE1-U3	Kolokwium, Prezentacja
U3	potrafi opracować model ruchu pojazdu oraz zaprezentować wyniki w formie projektu.	EE1-U3	Kolokwium, Prezentacja

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Podstawy ruchu pojazdu Siły działające na pojazd (napędowa, opory toczenia, opór powietrza, wzniesienia) Równanie ruchu pojazdu Bilans sił i mocy	W1, U1	Seminaria
2.	Dynamika i właściwości trakcyjne Charakterystyki trakcyjne pojazdu Przyspieszenie, prędkość maksymalna Warunki przyczepności i poślizg	W2, U2	Seminaria, Projekty
3.	Pojazdy elektryczne - ujęcie energetyczne Napęd elektryczny - charakterystyki momentu i mocy Zużycie energii i sprawność układu napędowego Modelowanie ruchu pojazdu elektrycznego	W2, U3	Seminaria, Projekty

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Projekty	3
Seminaria	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	8

Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	5
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25
Liczba punktów ECTS	ECTS 1

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Podstawy programowania robotów
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka Specjalność Automatyka w układach elektrycznych Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów I stopnia (inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEEBN.120.03218.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Nie Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
--	--

Okres Semestr 6	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć • Laboratoria: 9 • Seminaria: 6	Liczba punktów ECTS 2
---------------------------	---	---------------------------------

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z podstawami programowania robotów.
C2	Przygotowanie studentów do rozwiązywania problemów związanych z programowaniem robotów.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
-----	---	---------------------------------	--

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	wymienia i opisuje zasady programowania robotów.	EE1-W11	Kolokwium, Obserwacja pracy studenta
W2	przeprowadza krytyczną analizę zadania i konstruuje schemat oprogramowania dla określonego zadania.	EE1-W11	Kolokwium, Obserwacja pracy studenta
Umiejętności - Student/ka:			
U1	omawia i charakteryzuje sposoby programowania robotów.	EE1-U4	Sprawozdanie, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta
U2	bezpiecznie programuje i obsługuje robota przemysłowego oraz urządzenia sterujące i programujące.	EE1-U4	Sprawozdanie, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	1. Metody programowania robotów przemysłowych: on-line i off-line. 2. Języki programowania robotów ogólna charakterystyka. 3. Podstawy teoretyczne programowania robotów. 4. BHP obowiązujące przy pracy z robotami.	W1, U1	Seminaria
2.	1. Programowanie robotów firmy KUKA - wprowadzenie. 2. Architektura sterownika KR C4. 3. Panel nauczania SmartPAD. 4. Kuka Robot Language lista instrukcji. 5. Środowisko KUKA.Sim Pro firmy KUKA. 6. Opis zakładki i konfiguracji.	W2, U2	Seminaria
3.	1. Wprowadzenie do systemu edukacyjnego Astorino Kawasaki. 2. Środowisko i zasady programowania Astorino Kawasaki. 3. Programowanie symulatora SlimBox Astorino Kawasaki.	W2, U2	Seminaria
4.	1. Zapoznanie się ze środowiskiem programowania KUKA. 2. Wykonanie pogramu robota w środowisku KUKA.	U1, U2	Laboratoria
5.	1. Zapoznanie się ze środowiskiem programowania Astorino. 2. Wykonanie pogramu robota w środowisku Astorino.	U1, U2	Laboratoria
6.	1. Programowanie robota KUKA. 2. Krytyczna analiza uzyskanych wyników.	U1, U2	Laboratoria
7.	Programowanie robota Astorino. Krytyczna analiza uzyskanych wyników.	U1, U2	Laboratoria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Laboratoria	9
Seminaria	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	8
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	8
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	14
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Przemysłowe sieci komunikacyjne
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka</p> <p>Specjalność Inżynieria systemów elektrycznych</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów I stopnia (inżynier)</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2026/27</p> <p>Kod zajęć WEEECN.120.03242.26</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe</p> <p>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak</p> <p>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie</p>
--	--

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma zaliczenia Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć</p> <ul style="list-style-type: none">• Laboratoria: 15• Semina: 9	<p>Liczba punktów ECTS 3</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu przemysłowych sieci komunikacyjnych, w szczególności dotyczącej architektury, zasad działania i zastosowań sieci Profinet, Modbus oraz Ethernet w systemach automatyki przemysłowej.
C2	Wykształcenie umiejętności analizy i doboru podstawowych rozwiązań komunikacyjnych stosowanych w układach przemysłowych, z uwzględnieniem wymiany danych pomiędzy urządzeniami automatyki, sterownikami i systemami nadzoru.
C3	Kształtowanie kompetencji społecznych związanych z odpowiedzialnym i świadomym działaniem w obszarze projektowania i eksploatacji przemysłowych systemów komunikacyjnych, w tym gotowości do współpracy, rozwiązywania problemów technicznych oraz doskonalenia własnych kompetencji zawodowych.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna podstawowe pojęcia, architekturę oraz zasady działania przemysłowych sieci komunikacyjnych, w szczególności sieci Profinet, Modbus i Ethernet.	EE1-W11	Odpowiedź ustna, Prezentacja, Projekt, Obserwacja pracy studenta
W2	zna zasady wymiany danych pomiędzy urządzeniami automatyki przemysłowej oraz rozumie znaczenie sieci komunikacyjnych w realizacji monitorowania i sterowania procesami przemysłowymi.	EE1-W11	Odpowiedź ustna, Prezentacja, Projekt, Obserwacja pracy studenta
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi analizować strukturę i sposób działania wybranych przemysłowych sieci komunikacyjnych stosowanych w systemach automatyki.	EE1-U4	Odpowiedź ustna, Prezentacja, Projekt, Obserwacja pracy studenta
U2	potrafi dobierać podstawowe rozwiązania komunikacyjne do wymiany danych pomiędzy urządzeniami automatyki przemysłowej, z uwzględnieniem specyfiki procesu i rodzaju sieci.	EE1-U4	Odpowiedź ustna, Prezentacja, Projekt, Obserwacja pracy studenta
U3	potrafi interpretować podstawowe parametry i funkcje sieci przemysłowych oraz oceniać ich przydatność w monitorowaniu i sterowaniu procesami przemysłowymi.	EE1-U4	Odpowiedź ustna, Prezentacja, Projekt, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wprowadzenie do przemysłowych sieci komunikacyjnych. Podstawowe pojęcia, znaczenie i zastosowanie sieci komunikacyjnych w systemach automatyki przemysłowej.	W1, U1	Laboratoria, SeminaRIA
2.	Architektura i klasyfikacja sieci przemysłowych. Podział sieci komunikacyjnych oraz ich miejsce w strukturze systemów sterowania i monitorowania procesów przemysłowych.	W1, W2, U1, U2, U3	Laboratoria, SeminaRIA
3.	Podstawy transmisji danych w sieciach przemysłowych. Zasady wymiany informacji, modele komunikacji oraz podstawowe parametry transmisji danych.	W2, U1, U2, U3	Laboratoria, SeminaRIA
4.	Sieć Ethernet w zastosowaniach przemysłowych. Charakterystyka sieci Ethernet oraz jej wykorzystanie w komunikacji pomiędzy urządzeniami automatyki.	W1, W2, U1, U2, U3	Laboratoria, SeminaRIA
5.	Sieć Modbus w systemach przemysłowych. Podstawowe cechy, zasada działania i obszary zastosowania sieci Modbus w komunikacji przemysłowej.	W1, W2, U1, U2, U3	Laboratoria, SeminaRIA

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
6.	Sieć Profinet w automatyce przemysłowej. Charakterystyka, funkcje i zastosowania sieci Profinet w systemach sterowania i nadzoru.	W2, U3	Laboratoria, Semina
7.	Integracja urządzeń i wymiana danych w sieciach przemysłowych. Współpraca sterowników, urządzeń pomiarowych, wykonawczych oraz systemów wizualizacji w ramach sieci komunikacyjnych.	W2, U2, U3	Laboratoria, Semina
8.	Niezawodność, bezpieczeństwo i rozwój przemysłowych sieci komunikacyjnych. Podstawowe zagadnienia związane z niezawodnością transmisji, bezpieczeństwem komunikacji oraz kierunkami rozwoju nowoczesnych sieci przemysłowych.	W2, U2, U3	Laboratoria, Semina

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Laboratoria	15
Semina	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Przygotowanie projektu	20
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	13
Konsultacje przedmiotowe	15
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75
Liczba punktów ECTS	ECTS 3

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Układy zasilania pojazdów elektrycznych i magazynowanie energii

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka</p> <p>Specjalność Elektromobilność</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów I stopnia (inżynier)</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2026/27</p> <p>Kod zajęć WEEEEEN.120.03237.26</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe</p> <p>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak</p> <p>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie</p>
---	---

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma zaliczenia Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć</p> <ul style="list-style-type: none">• Laboratoria: 15• Projekty: 9• Semina: 9	<p>Liczba punktów ECTS 4</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie studentom wiedzy teoretycznej z zakresu budowy, działania i analizy układów zasilania pojazdów elektrycznych oraz technologii magazynowania energii w systemach elektromobilności.
C2	Zapoznanie studentów z aspektami praktycznego badania i analizy pracy układów zasilania oraz magazynów energii w pojazdach elektrycznych.
C3	Zapoznanie studentów z aspektami projektowania i doboru systemu zasilania pojazdu elektrycznego.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	opisuje strukturę systemów zasilania w elektromobilności (sieć - infrastruktura - pojazd), rozróżnia topologie układów zasilania pojazdów elektrycznych, definiuje rolę i funkcje elementów takich jak: przekształtniki, układy ładowania, systemy zabezpieczeń, rozumie różnice między systemami trakcyjnymi a rozwiązaniami stosowanymi w EV.	EE1-W7, EE1-W8	Kolokwium, Prezentacja, Projekt, Sprawozdanie
W2	opisuje podstawowe technologie magazynowania energii (baterie Li-ion, superkondensatory, ogniwa paliwowe), charakteryzuje parametry magazynów energii (pojemność, moc, gęstość energii, sprawność), rozumie procesy eksploatacyjne (ładowanie, rozładowanie, degradacja), opisuje zasady działania i funkcje systemów zarządzania energią (BMS).	EE1-W7, EE1-W8	Kolokwium, Prezentacja, Sprawozdanie
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi wykonać pomiary podstawowych parametrów układów zasilania i magazynów energii, wyznaczyć charakterystyki pracy baterii i innych magazynów energii, analizować sprawność przekształtników energoelektronicznych, opracować i interpretować wyniki badań laboratoryjnych.	EE1-U3	Kolokwium, Prezentacja, Sprawozdanie
U2	potrafi zaprojektować uproszczony układ zasilania pojazdu elektrycznego, dobrać odpowiedni magazyn energii do zadanej aplikacji, przeprowadzić analizę energetyczną zaprojektowanego systemu, uzasadnić przyjęte rozwiązania techniczne.	EE1-U3	Kolokwium, Prezentacja, Sprawozdanie

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Systemy zasilania pojazdów elektrycznych i trakcji Architektura systemów zasilania EV i trakcji elektrycznej Struktura układu: GPZ → podstacja → sieć trakcyjna → pojazd Podstacje trakcyjne DC (budowa, funkcje, parametry) Sieci trakcyjne: kolejowe i tramwajowe (górne i powrotne) Schematy zasilania i ich warianty Wprowadzenie do interoperacyjności systemów	W1, U1, U2	Laboratoria, Semina, Projekty
2.	Rozpływ energii i parametry pracy układów zasilania Rozpływ prądów trakcyjnych Spadki napięć w sieciach DC Straty mocy i sprawność systemu Zmienność obciążeń trakcyjnych Normowanie napięć i jakość energii Wpływ rozkładu jazdy na obciążenie	W1, U1, U2	Laboratoria, Semina, Projekty

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
3.	Układy przekształtnikowe i energoelektronika w pojazdach Układy prostownikowe w podstacjach trakcyjnych Falowniki trakcyjne DC/AC Sterowanie napędami elektrycznymi Przekształtniki pokładowe EV Rekuperacja energii Jakość energii i harmoniczne	W1, U1, U2	Laboratoria, Semina, Projekty
4.	Magazynowanie energii i integracja z systemem zasilania Technologie magazynowania energii:akumulatory (Li-ion, LFP, NMC) superkondensatory Charakterystyki ładowania/rozładowania Modele akumulatorów Systemy hybrydowe Integracja magazynów z siecią trakcyjną Rekuperacja i magazynowanie energii Systemy V2G i smart grid	W2, U1	Laboratoria, Semina

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Laboratoria	15
Projekty	9
Semina	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	25
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	25
Opracowanie wyników	13
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100
Liczba punktów ECTS	ECTS 4

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Sztuczna inteligencja
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka</p> <p>Specjalność Automatyka w układach elektrycznych</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów I stopnia (inżynier)</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2026/27</p> <p>Kod zajęć WEEEBN.120.02102.26</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe</p> <p>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak</p> <p>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie</p>
--	--

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma zaliczenia Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć</p> <ul style="list-style-type: none">• Laboratoria komputerowe: 18• Seminaria: 9	<p>Liczba punktów ECTS 3</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przedstawienie pojęć związanych z wybranymi technikami i metodami sztucznej inteligencji.
C2	Przedstawienie problemu reprezentacji wiedzy w dziedzinie sztucznej inteligencji oraz metod przybliżonego wnioskowania.
C3	Przedstawienie nowoczesnych kierunków rozwoju metod sztucznej inteligencji (w tym tzw. metod głębokich) i metod optymalizacyjnych.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna wybrane techniki oraz systemy sztucznej inteligencji.	EE1-W1	Kolokwium
W2	zna metody reprezentacji wiedzy w dziedzinie sztucznej inteligencji oraz metody przybliżonego wnioskowania wraz z wiodącymi kierunkami badawczymi.	EE1-W1	Kolokwium
Umiejętności - Student/ka:			
U1	projektuje wybrane algorytmy i obsługuje narzędzia programistyczne z dziedziny sztucznej inteligencji.	EE1-U4, EE1-U8	Kolokwium
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	opracowuje w grupie system stosujący algorytmy sztucznej inteligencji oraz poddaje je krytycznej ocenie.	EE1-K1	Kolokwium

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wprowadzenie do sztucznej inteligencji. Model neuronu i uczenie jako problem optymalizacyjny. Regresja liniowa i jej interpretacja probabilistyczna.	W1, U1, K1	Laboratoria komputerowe, Seminaria
2.	Optymalizacja struktury neuronowej z zastosowaniem metody gradientu prostego.	W1, W2, U1, K1	Laboratoria komputerowe, Seminaria
3.	Sieci neuronowe typu feed-forward i algorytm wstecznej propagacji błędów.	W1, W2, U1, K1	Laboratoria komputerowe, Seminaria
4.	Wprowadzenie do teorii zbiorów rozmytych. Normy trójkątne i operacje na zbiorach rozmytych.	W1, W2, U1, K1	Laboratoria komputerowe, Seminaria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Laboratoria komputerowe	18
Seminaria	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Studiowanie literatury przedmiotu	30
Przygotowanie się do zajęć	15

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75
Liczba punktów ECTS	ECTS 3

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Jakość energii elektrycznej

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka</p> <p>Specjalność Inżynieria systemów elektrycznych</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów I stopnia (inżynier)</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2026/27</p> <p>Kod zajęć WEEECN.120.00739.26</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe</p> <p>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak</p> <p>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie</p>
--	--

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma zaliczenia Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć</p> <ul style="list-style-type: none">• Laboratoria: 9• Semina: 9	<p>Liczba punktów ECTS 2</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie się z wymaganiami jakościowymi dotyczącymi energii elektrycznej.
C2	Wpływ przekroczenia parametrów jakościowych na pracę poszczególnych urządzeń, projektowanie i eksploatację sieci i instalacji elektrycznych, pracę sieci i instalacji elektrycznej
C3	Przyczyny pogarszania jakości energii elektrycznej.
C4	Sposoby poprawy jakości energii elektrycznej jeśli niemożliwa jest eliminacja przyczyny.
C5	Sytuacja prawna i organizacyjna związana z jakością energii elektrycznej i postępowanie "reklamacyjne" + typowe sztuczki odrzucające reklamacje

Wymagania wstępne

Zaganienia NIE omawiane w trakcie modułu a niezbędne do jego zrozumienia: własności i modele wybranych urządzeń elektrycznych, znajomość podstawowych obliczeń sieciowych, znajomość zagadnień opisu obwodu elektrycznego równaniami różniczkowymi, metoda symboliczna rozwiązywania obwodów,

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	potrafi opisać i zinterpretować parametry jakościowe energii elektrycznej	EE1-W12	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Referat, Rozwiązanie zadania problemowego, Obserwacja pracy studenta
W2	wskazuje przyczyny odpowiedzialne za pogorszenie konkretnego parametru jakości energii	EE1-W12	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Referat, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
W3	proponuje sposoby poprawy jakości energii elektrycznej	EE1-W12	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Referat, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
W4	interpretuje skutki obniżonej jakości energii elektrycznej	EE1-W12	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Referat, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
Umiejętności - Student/ka:			
U1	mierzy i interpretuje wyniki dotyczące jakości energii elektrycznej w konkretnym miejscu sieci lub instalacji elektrycznej	EE1-U4, EE1-U8	Odpowiedź ustna, Prezentacja, Referat, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U2	proponuje działania naprawcze oraz zidentyfikować potencjalne źródła zaburzenia	EE1-U4, EE1-U8	Odpowiedź ustna, Prezentacja, Referat, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U3	ocenia wpływ obniżonej jakości energii na pracę urządzeń	EE1-U4, EE1-U8	Odpowiedź ustna, Prezentacja, Referat, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Niezawodność układu zasilania i proste metody oceny niezawodności oraz identyfikacji "wąskich gardeł"	W1, W2, U1, U2	Seminaria
2.	Parametry jakościowe energii elektrycznej z powiązaniem ich wpływu na pracę urządzeń oraz wpływem urządzeń na jakość energii elektrycznej.	W1, W2, W4, U1, U2, U3	Laboratoria, Seminaria
3.	Metody poprawy parametrów jakości energii elektrycznej.	W1, W3, U2	Laboratoria, Seminaria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Laboratoria	9
Seminaria	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	8
Przygotowanie referatu	10
Przeprowadzenie badań literaturowych	11
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Zdrowotne aspekty w pracy inżyniera Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka	Cykl dydaktyczny 2026/27
Specjalność -	Kod zajęć WEEEN.120.03225.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	Języki wykładowe polski
Poziom studiów I stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia niestacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty humanistyczne i społeczne
Profil studiów ogólnoakademicki	Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Nie
Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 6	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2
	Forma prowadzenia i godziny zajęć • Seminaria: 15	

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie z różnymi formami aktywności fizycznej: sport, rekreacja i turystyka, rehabilitacja. Nauczenie i udoskonalenie podstawowych elementów technicznych i taktycznych z różnych dyscyplin sportowych. Uświadomienie jak ważną rolę w utrzymaniu zdrowia i higieny psychicznej odgrywa i odgrywać będzie aktywność fizyczna w ich przyszłym życiu zawodowym. Poznania możliwości swojego organizmu poprzez określenie indywidualnych wartości: maksymalnego poboru tlenu (VO ₂ max), progowych i maksymalnych częstości skurczów serca (HR) i komponentów masy ciała w celu możliwości modelowania tych parametrów, a także uświadomienie, że sprawność krążeniowo- oddechowa i pomiar komponentów masy ciała są ogólnie uważane za kluczowe w ocenie optymalnego zdrowia. Promowanie zdrowego stylu życia i odżywiania się. Wdrożenie do programu indywidualnej aktywności uczącego dyscypliny i konsekwencji w działaniu. Zapoznanie z podstawowymi pojęciami z zakresu anatomii człowieka, fizjologii wysiłku, roli snu i odpoczynku oraz zasad bezpiecznego i skutecznego treningu. Poznanie technik relaksacyjnych jako element radzenia sobie ze stresem. Wspomaganie harmonijnego rozwoju psychofizycznego studentów w tym umiejętności współpracy w grupie, ponoszenie odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

Wymagania wstępne

Brak przeciwwskazań zdrowotnych do aktywnego uczestnictwa w zajęciach lub skierowanie na zajęcia rehabilitacji, rekreacji albo wychowania zdrowotnego.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	1. Identyfikuje poziom swojej sprawności ogólnej oraz zdolności motorycznych przy pomocy testów sprawnościowo-wydolnościowych i systematycznie je rozwija poprzez różnorodne formy aktywności fizycznej, które planuje w oparciu o zasady treningu sportowego, fizjologię wysiłku i anatomię człowieka oraz zasady bezpieczeństwa.	EE1-W13	Sprawozdanie, Test, Obserwacja pracy studenta
Umiejętności - Student/ka:			
U1	2. Student wykorzystuje umiejętności techniczne i taktyczne w poszczególnych dyscyplinach sportowych do efektywnego udziału w różnorodnych formach aktywności fizycznej, rywalizacji i współpracy zespołowej; elastycznie dostosowuje swoje aktywności fizyczne do zmieniających się warunków, uwzględniając przy tym różnice związane z wiekiem oraz charakterystyką wykonywanego zawodu	EE1-U12	Test, Obserwacja pracy studenta
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	3. Student projektuje swój zdrowy styl życia z uwzględnieniem zasad zdrowego żywienia oraz roli snu i odpoczynku; współpracuje z innymi uczestnikami zajęć kształtując efektywną pracę i komunikację w zespole oraz budując pozytywne relacje, co wpływa na atmosferę współpracy i wzajemnego wsparcia w grupie.	EE1-K1	Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Temat 1: 1. Różnorodne formy aktywności fizycznej, zasady przygotowania się do ich uprawiania, a także ich rola i oddziaływanie w życiu zawodowym, z uwzględnieniem specyfiki pracy inżyniera. 2. Testy wydolnościowe (Test Astranda-Ryhminga, BEEP test) i analiza masy i składu ciała. 3. Podstawowe elementy anatomii człowieka, fizjologii wysiłku, zasad treningu sportowego. 4. Zasady zdrowego odżywiania, rola snu i odpoczynku, techniki relaksacyjne.	W1	Seminaria

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
2.	1. Kształtowanie sprawności ogólnej i podniesienie zdolności motorycznych. 2. Nauczanie i doskonalenie elementów technicznych i taktycznych oraz zapoznanie z przepisami w poszczególnych dyscyplinach sportowych. Rywalizacja sportowa. 3. Wprowadzenie do programu indywidualnej aktywności.	U1	Seminaria
3.	1. Projektowanie zdrowego stylu życia w obszarze zawodowym i osobistym ze szczególnym uwzględnieniem snu i odpoczynku, aktywności fizycznej i zdrowej diety. 2. Współpraca i komunikacja w zespole, zasady fair play	K1	Seminaria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Seminaria	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Przeprowadzenie badań empirycznych	10
Przygotowanie się do zajęć	15
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	8
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Pojazdy elektryczne
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów I stopnia (inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEEN.120.01550.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Nie Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
--	--

Okres Semestr 6	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć <ul style="list-style-type: none">Wykłady: 8, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">Wykłady synchroniczne: 8Laboratoria: 15	Liczba punktów ECTS 3
---------------------------	---	---------------------------------

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i zależnościami związanymi z dziedziną pojazdów elektrycznych
C2	Zapoznanie z własnościami regulacyjnymi trakcyjnych maszyn elektrycznych. Wybrane maszyny prądu stałego i prądu przemiennego
C3	Zapoznanie z zastosowaniem przekształtników statycznych w pojazdach elektrycznych

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna słownictwo i problemy związane z dziedziną pojazdów elektrycznych	EE1-W10, EE1-W5, EE1-W6, EE1-W8	Zaliczenie pisemne
W2	zna właściwości regulacyjne maszyn stosowanych w pojazdach elektrycznych	EE1-W8	Zaliczenie pisemne
W3	zapoznał się z budową klasycznych i nowoczesnych układów napędowych oraz ze sterowaniem prędkości jazdy pojazdów elektrycznych	EE1-W8	Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	posiadał umiejętność przedstawienia procesów przetwarzania energii zachodzących w układach napędowych pojazdów elektrycznych	EE1-U6, EE1-U7	Sprawozdanie
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	potrafi komunikować się w grupie używając słownictwa specjalistycznego	EE1-K3	Sprawozdanie

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Przetwarzanie energii wewnątrz układu napędowego pojazdu elektrycznego. Płaszczyzny mocy układu. Różnice w budowie i własnościach pojazdów z napędem parowym, napędem spalinowym i napędem elektrycznym.	W1, W2, W3, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
2.	Maszyny robocze i ich charakterystyki. Charakterystyki maszyn napędowych. Przekształcanie formy ruchu: postępowy w obrotowy itp.	W1, W3, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
3.	Równanie dynamiki układu napędowego. Punkt równowagi układu. Stany pracy napędów pojazdów elektrycznych	W1, W2, U1, K1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
4.	Maszyny trakcyjne prądu stałego. Maszyna prądu stałego jako przetwornik energii. Porównanie własności regulacyjnych maszyn szeregowych i obcowzbudnych prądu stałego.	W1, W2, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria
5.	Maszyny trakcyjne prądu przemiennego. Maszyna asynchroniczna i jej uproszczony opis analityczny uwypuklający własności regulacyjne przy zasilaniu z przekształtników statycznych	W1, W3	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria
6.	Charakterystyka trakcyjna. Kształtowanie charakterystyki trakcyjnej w układzie napędowym z maszyną prądu stałego i maszyną prądu przemiennego. Obszary sterowalności maszyn trakcyjnych	W1, W3, U1, K1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
7.	Układy napędowe z maszynami prądu stałego. Klasyczny bezprzekształtnikowy układ napędowy. Zastosowanie przekształtników statycznych w układach napędowych z maszynami prądu stałego.	W1, W2, U1, K1	Wykłady, Wykłady synchroniczne

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	8
Laboratoria	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Opracowanie wyników	20
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	20
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	9
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75
Liczba punktów ECTS	ECTS 3

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Instalacje elektryczne w budownictwie
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka</p> <p>Specjalność -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów I stopnia (inżynier)</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2026/27</p> <p>Kod zajęć WEEEN.120.03234.26</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe</p> <p>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak</p> <p>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie</p>	
<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma zaliczenia Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć</p> <ul style="list-style-type: none">• Wykłady: 8, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">◦ Wykłady synchroniczne: 8• Ćwiczenia: 6• Laboratoria: 9• Projekty: 9• Seminaria: 6	<p>Liczba punktów ECTS 5</p>

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów ze sposobami zasilania obiektów budowlanych (przemysłowych i nieprzemysłowych) oraz zasadami dystrybucji energii elektrycznej.
C2	Przekazanie wiedzy z zakresu symboliki projektowej oraz doboru specjalistycznej aparatury stosowanej w instalacjach elektrycznych.
C3	Zapoznanie studentów z zasadami projektowania rozdzielnic niskiego napięcia wraz z układami sterowania dla urządzeń technologicznych.
C4	Uświadomienie studentom problemów bezpieczeństwa oraz ochrony człowieka i urządzeń przed zagrożeniami elektrycznymi, w tym ochrony przeciwporażeniowej i odgromowej.
C5	Zdobycie przez studentów umiejętności w zakresie projektowania nowoczesnych instalacji oświetleniowych oraz systemów gospodarki kablowej.

Wymagania wstępne

Aby przystąpić do przedmiotu, student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu elektrotechniki teoretycznej, ze szczególnym uwzględnieniem teorii obwodów elektrycznych. Niezbędna jest również znajomość zagadnień związanych z sieciami i urządzeniami elektroenergetycznymi. Dodatkowo wymagana jest umiejętność obsługi oprogramowania typu CAD, które jest wykorzystywane w procesie projektowania.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	posługuje się profesjonalną nomenklaturą stosowaną w projektowaniu instalacji elektrycznych oraz wskazuje normy i przepisy techniczne niezbędne do poprawnego opracowania dokumentacji.	EE1-W12, EE1-W9	Kolokwium, Prezentacja, Projekt, Referat, Sprawozdanie
W2	identyfikuje wiodących producentów osprzętu oraz aparatury elektrycznej, dobierając odpowiednie komponenty i rozwiązania systemowe do wymagań projektowanej instalacji.	EE1-W12, EE1-W9	Kolokwium, Prezentacja, Projekt, Referat, Sprawozdanie
Umiejętności - Student/ka:			
U1	dobiera właściwy typ aparatury elektrycznej na podstawie założeń projektowych oraz poprawnie interpretuje wymagania techniczne zawarte w dokumentacji Warunków Technicznych Dostawy.	EE1-U9	Kolokwium, Prezentacja, Projekt, Referat, Sprawozdanie
U2	projektuje układy zasilania oraz sterowania dla odbiorów technologicznych, opierając się na analizie schematów.	EE1-U4, EE1-U9	Projekt, Sprawozdanie
U3	tworzy trójwymiarowe modele obiektów budowlanych wraz z rozmieszczeniem opraw oświetleniowych w celu przygotowania kompleksowego projektu instalacji oświetleniowej.	EE1-U9	Projekt

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U4	dobiera kable i przewody dla odbiorów elektrycznych, wyznacza ich przebieg na trasach kablowych oraz projektuje rozdzielnice niskiego napięcia wraz z opracowaniem pełnego opisu technicznego.	EE1-U9	Kolokwium, Projekt, Sprawozdanie

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Podstawy formalno-prawne: Omówienie aktualnych norm, Prawa Budowlanego oraz rozporządzeń dotyczących warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, SeminaRIA
2.	Zasady zasilania obiektów oraz aparatura modułowa i rozdzielcza. Budowa, zasada działania i dobór wyłączników nadprądowych, rozłączników izolacyjnych oraz aparatury sterowniczej.	W2, U1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Laboratoria, SeminaRIA, Projekty
3.	Ochrona przeciwporażeniowa - Szczegółowa analiza środków ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim w instalacjach niskiego napięcia. Ochrona odgromowa i przepięciowa - Projektowanie instalacji odgromowych (LPS) oraz dobór ograniczników przepięć (SPD) zgodnie ze strefową koncepcją ochrony.	W2, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria, SeminaRIA, Projekty
4.	Technika świetlna - Podstawowe parametry oświetleniowe, zasady doboru opraw i źródeł światła, oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne.	U3	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria, SeminaRIA, Projekty
5.	Dobór przewodów i kabli - Metody obliczeniowe dotyczące obciążalności prądowej długotrwałej, dopuszczalnych spadków napięcia oraz warunków zwarciowych.	U4	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, SeminaRIA, Projekty

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	8
Ćwiczenia	6
Laboratoria	9
Projekty	9
SeminaRIA	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6

Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	15
Opracowanie rysunków CAD	26
Opracowanie dokumentacji technicznej	20
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie projektu	10
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125
Liczba punktów ECTS	ECTS 5

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Układy automatyki przemysłowej

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka	Cykl dydaktyczny 2026/27
Specjalność -	Kod zajęć WEEEN.120.02323.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	Języki wykładowe polski
Poziom studiów I stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia niestacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak
Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 6	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 5
	Forma prowadzenia i godziny zajęć <ul style="list-style-type: none">Wykłady: 8, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">Wykłady synchroniczne: 8Laboratoria: 18Projekty: 12	

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Poznanie roli sterownika logicznego (PLC) we współczesnych układach automatyki przemysłowej, w kontekście zagadnień związanych z Przemysłem 4.0.
C2	Poznanie struktury projektu, środowiska programistycznego do tworzenia programu dla wybranego sterownika oraz wykonanie programów sekwencyjnych zgodnie z zasadami tworzenia programów na sterownik PLC.
C3	Nabywanie umiejętności związanych z tworzeniem systemów cyber-fizycznych, w tym m.in. wizualizacji i animacji procesów.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna sposoby projektowania oprogramowania sterującego zgodnie z współczesnymi normami i zasadami.	EE1-W11, EE1-W7	Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
Umiejętności - Student/ka:			
U1	umie stworzyć program sterujący danym procesem na sterowniku PLC w wybranym języku programowania, stworzyć konfigurację sprzętową i sieciową, wykorzystać dostępne zasoby sprzętowe i programowe.	EE1-U4	Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U2	umie stworzyć system cyber-fizyczny w oparciu o wybrane urządzenia i systemy do wizualizacji procesów (np. panele HMI, systemy webHMI, SCADA, webSCADA i inne).	EE1-U4	Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wprowadzenie do współczesnych układów automatyki przemysłowej w oparciu o przykłady przemysłowe oraz m.in. współpracę WIEiK z firmami z Rady Przedsiębiorców WIEiK	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
2.	Wprowadzenie do środowiska programistycznego dla wybranego sterownika PLC, podstawowe instrukcje wybranego języka, tworzenie programów sekwencyjnych, wykorzystanie opcji sprzętowych i programowych wybranego sterownika.	W1, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria, Projekty
3.	Systemy cyber-fizyczne (CPS). Tworzenie wizualizacji i animacji dla systemów cyberfizycznych, akwizycja danych oraz prezentacja danych historycznych.	W1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria
4.	Realizacja zadania projektowego (wybrany PLC, HMI i inne układy automatyki przemysłowej) zgodne z wytycznymi projektowymi.	W1, U1, U2	Projekty

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	8
Laboratoria	18

Projekty	12
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Przygotowanie projektu	28
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	25
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125
Liczba punktów ECTS	ECTS 5

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Podstawy kompatybilności elektromagnetycznej

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka</p> <p>Specjalność -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów I stopnia (inżynier)</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2026/27</p> <p>Kod zajęć WEEEN.120.01462.26</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe</p> <p>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak</p> <p>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie</p>
--	--

<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma zaliczenia Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć</p> <ul style="list-style-type: none">Wykłady: 5, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">Wykłady synchroniczne: 5Laboratoria: 9	<p>Liczba punktów ECTS 2</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z kompatybilności elektromagnetycznej, klasyfikacją zaburzeń elektromagnetycznych, mechanizmami powstawania zaburzeń elektromagnetycznych, wymaganiami normatywnymi badań w aspekcie emisyjności i odporności urządzeń oraz metodami redukcji zaburzeń elektromagnetycznych.
C2	Zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami procedur badawczych dotyczących emisji i redukcji zaburzeń elektromagnetycznych urządzeń elektrycznych i elektronicznych poprzez rozwijanie umiejętności obsługi aparatury badawczej, przeprowadzenia badań oraz interpretacji uzyskanych wyników pomiarowych.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	definiuje podstawowe zagadnienia z zakresu kompatybilności elektromagnetycznej, w tym klasyfikację zaburzeń elektromagnetycznych, mechanizmy powstawania zaburzeń elektromagnetycznych, opisuje metody redukcji zaburzeń i ochrony przed zaburzeniami elektromagnetycznymi.	EE1-W7	Test
W2	objaśnia wymagania normatywne badań emisyjności i odporności na zaburzenia elektromagnetyczne urządzeń i systemów oraz charakteryzuje stosowaną w badaniach aparaturę pomiarową i definiuje metody oceny zgodności z normą.	EE1-W7	Sprawozdanie, Test
Umiejętności - Student/ka:			
U1	przeprowadza normatywne pomiary laboratoryjne w zakresie harmonicznym, zaburzeń elektromagnetycznych przewodzonych i promieniowanych, parametrów określających skuteczność działania filtrów przeciwzakłóceń oraz analizuje uzyskane wyniki w aspekcie oceny zgodności z normą.	EE1-U8	Sprawozdanie, Test

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Pojęcia podstawowe: definicja kompatybilności elektromagnetycznej, Dyrektywa Kompatybilności Elektromagnetycznej, źródła i odbiorniki zaburzeń elektromagnetycznych, sprzężenia.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
2.	Harmoniczne i interharmoniczne: obliczenia, metody badań normatywnych i poziomy dopuszczalne.	W1, W2, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria
3.	Zaburzenia elektromagnetyczne w układach przekształtnikowych.	W1, W2, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria
4.	Emisja zaburzeń elektromagnetycznych przewodzonych: badania, wymagania normatywne i metody pomiaru.	W2, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria
5.	Emisja zaburzeń elektromagnetycznych promieniowanych: badania, wymagania normatywne i metody pomiaru.	W2, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria
6.	Badania odporności na zakłócenia impulsowe urządzeń elektronicznych. Przepięcia i ochrona od przepięć.	W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
7.	Metody ochrony przed zaburzeniami elektromagnetycznymi: filtry, uziemienia i ekrany elektromagnetyczne. Badanie charakterystyk tłumienności wtrąceniowej filtra przeciwzakłóceniewego.	W1, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	5
Laboratoria	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	15
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	8
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	10
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka	Cykl dydaktyczny 2026/27
Specjalność -	Kod zajęć WEEEN.120.00170.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	Języki wykładowe polski
Poziom studiów I stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia niestacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak
Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 6	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 2
	Forma prowadzenia i godziny zajęć <ul style="list-style-type: none">Wykłady: 5, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">Wykłady synchroniczne: 5Laboratoria: 9	

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi przepisami oraz zasadami bezpiecznej eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych
C2	Poznanie środków organizacyjnych i technicznych oraz systemów ochrony przeciwporażeniowej
C3	Rozwijanie umiejętności związanych z metodyką pomiarów sprawdzających skuteczność środków ochrony przeciwporażeniowej i odgromowej

Wymagania wstępne

Brak formalnych wymagań. Zalecana jest jednakże znajomości zagadnień:

- 1/. Podstaw elektrotechniki
- 2/. Zasad działania urządzeń i aparatów elektrycznych

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	określa przepisy związanych z BHP oraz organizacją pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych	EE1-W12, EE1-W9	Test
W2	rozumie i posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie znajomości środków ochrony przeciwporażeniowej do i powyżej 1kV	EE1-W12, EE1-W9	Test
Umiejętności - Student/ka:			
U1	wykonuje i interpretuje pomiary związane z ochroną przeciwporażeniową instalacji elektrycznych	EE1-U4, EE1-U8	Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Zasady eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych. Pojęcia podstawowe ochrony przeciwporażeniowej. Działanie prądu na organizm człowieka.	W1, W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne
2.	Ochrona przeciw porażeniowa w urządzeniach elektroenergetycznych do i powyżej 1kV. Ochrona podstawowa i ochrona przy uszkodzeniu (dodatkowa). Ochrona uzupełniająca. Badania eksploatacyjne środków ochrony przeciwporażeniowej.	W1, W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria
3.	Wykonanie pomiarów związanych z ochroną przeciwporażeniową w układach sieciowych TN, TT i IT (badanie samoczynnego wyłączenia zasilania, pomiary izolacji, badanie wyłączników różnicowo-prądowych, badanie ciągłości przewodów ochronnych) oraz ochroną odgromową (pomiary uziemień).	U1	Laboratoria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	5
Laboratoria	9

Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	12
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Napędy elektryczne
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka</p> <p>Specjalność -</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów I stopnia (inżynier)</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2026/27</p> <p>Kod zajęć WEEEN.120.01226.26</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe</p> <p>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak</p> <p>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie</p>	
<p>Okres Semestr 6</p>	<p>Forma zaliczenia Egzamin</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć</p> <ul style="list-style-type: none">• Wykłady: 12, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">◦ Wykłady synchroniczne: 12• Ćwiczenia: 9• Laboratoria: 9• Laboratoria komputerowe: 9• Projekty: 5	<p>Liczba punktów ECTS 6</p>

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zasada regulacji prędkości i położenia w stanach dynamicznych i ustalonych. Redukcja układów przeniesienia napędu na wał silnika. Synteza momentu elektromagnetycznego silnika dla określonego zadania napędowego. Dobór silnika do napędu. Modelowanie układów przeniesienia napędu układem równań różniczkowych.
C2	Opis matematyczny silników elektrycznych. Regulacja napędów z silnikami prądu stałego i przemiennego. Podstawy regulacji automatycznej w układach napędowych.
C3	Układy przekształtnikowe w napędach elektrycznych i ich sterowanie przy realizacji zadań napędowych. Symulacja komputerowa wybranych napędów.

Wymagania wstępne

Znajomość konstrukcji i działania maszyn elektrycznych.

Znajomość energoelektroniki i układów przekształtnikowych oraz ich sterowania.

Znajomość podstaw mechaniki na poziomie wykładu z fizyki w zakresie dynamiki i statyki.

Znajomość metod pomiaru wielkości elektrycznych prądu stałego i przemiennego i zastosowania czujników pomiarowych.

Znajomość podstawowych metod pomiaru prędkości i położenia.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	Ma wiedzę w zakresie napędu elektrycznego, metod sterowania analogowego i podstaw sterowania cyfrowego układami napędowymi, oraz zna typowe struktury i właściwości układów elektromechanicznych	EE1-W6	Odpowiedź ustna, Prezentacja, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
W2	Ma podstawową wiedzę dotyczącą konstrukcji układów napędowych i ich właściwości.	EE1-W7	Odpowiedź ustna, Prezentacja, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
Umiejętności - Student/ka:			
U1	Potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary charakterystyk eksploatacyjnych, a także ekstrakcję podstawowych parametrów charakteryzujących urządzenia napędowe i energoelektroniczne. Potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski.	EE1-U4, EE1-U6	Odpowiedź ustna, Prezentacja, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	<p>ELEKTROMECHANICZNE UKŁADY NAPĘDOWE. Przegląd napędów elektrycznych. Sztywny i elastyczny układ przeniesienia napędu. Równanie ruchu i zasada regulacji prędkości w stanach dynamicznych i ustalonych. Charakterystyki mechaniczne silników i maszyn roboczych. Punkt pracy ustalonej. Redukcja układu o wielostopniowym przełożeniu mechanicznym na wał silnika. Wpływ zmiennego momentu bezwładności. Bilansowanie momentów na charakterystykach mechanicznych. Synteza przebiegu momentu elektromagnetycznego dla realizacji zadania napędowego. Analiza uproszczona i dokładna dynamiki napędu. Rodzaje pracy silników. Dobór silnika na podstawie wykresów pracy wynikających z syntezy przebiegu momentu elektromagnetycznego.</p> <p>NAPEŁDY Z SILNIKAMI PRĄDU STAŁEGO. Silnik obcowzbudny i szeregowy w napędzie. Opis matematyczny. Charakterystyki statyczne. Rozruch napędów z silnikami prądu stałego. Hamowanie elektryczne napędów z silnikami prądu stałego w oparciu o charakterystyki mechaniczne (hamowanie odzyskowe, dynamiczne i przeciwprądowe). Układy wielomaszynowe (silnik-prądnica, układ Leonarda). Układy zasilania przekształtnikowego. Podstawy automatycznej regulacji prędkości. Symulacja komputerowa wybranych napędów z momentem oporowym biernym i czynnym.</p> <p>NAPEŁDY Z BEZSZCZOTKOWYMI SILNIKAMI PRĄDU STAŁEGO I SILNIKAMI SYNCHRONICZNYMI. Podstawy pracy bezszczotkowych silników prądu stałego w napędzie i opis matematyczny. Regulacja prędkości za pomocą przekształtnika zewnętrznego i poprzez sterowanie tranzystorów komutatora. Równoważność silników komutatorowych i bezszczotkowych prądu stałego. Synteza przebiegu napięcia zasilającego. Charakterystyki mechaniczne napędu. Układy regulacji automatycznej. Symulacja komputerowa napędu z silnikiem bezszczotkowym. Opis wektorowy modelu matematycznego silnika synchronicznego wzbudzanego magnesami trwałymi i zasada sterowania wektorowego polowo zorientowanego. Zastosowania tego typu silników we współczesnych napędach.</p> <p>NAPEŁDY Z SILNIKAMI INDUKCYJNYMI. Rodzaje napędów regulowanych i zasilanych z sieci sztywnej. Równania różniczkowe opisu matematycznego silników indukcyjnych. Stany ustalone i charakterystyki mechaniczne. Regulacja częstotliwościowa prędkości silników indukcyjnych przy sterowaniu skalarnym i symulacja komputerowa w zastosowaniu do napędów z momentem czynnym i biernym. Regulacja prędkości napędów za pomocą rezystancji obwodu wirnika silnika indukcyjnego pierścieniowego i jej zastosowania. Przekształtnikowe układy rozruchowe silników indukcyjnych. Hamowanie elektryczne napędów z silnikami indukcyjnymi zasilanymi przekształtnikowo. Układy kaskadowe.</p>	W1, W2, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
2.	<p>1. Analiza układów przeniesienia napędu. Redukcja układu mechanicznego na wał silnika. Wpływ zmiennego przełożenia mechanicznego na moment bezwładności i moment oporowy. Punkty pracy napędu przy prostoliniowej aproksymacji charakterystyki mechanicznej silnika. Synteza przebiegu momentu elektromagnetycznego dla realizacji zadania napędowego. Dobór silnika do napędu.</p> <p>2. Podstawy sterowania napędów z silnikami komutatorowymi prądu stałego. Analiza pracy napędu obciążonego momentem biernym lub czynnym w stanie ustalonym (obciążenie momentem generatorowym, wentylatorowym i dźwigowym). Synteza warunków zasilania przy zadanym obciążeniu i prędkości. Układ Leonarda. Synteza przebiegów prądu twornika i napięcia zasilającego w stanach dynamicznych. Sygnały sterujące przekształtnikami statycznym zasilającymi silnik (prostowniki i przekształtniki impulsowe).</p> <p>3. Sterowanie silników bezszczotkowych prądu stałego. Analiza pracy napędu obciążonego momentem biernym lub czynnym w stanie ustalonym przy zasilaniu komutatora określonym napięciem. Warunki zasilania komutatora elektronicznego (napięcie i prąd) przy zadanym obciążeniu i zadanej prędkości w stanach ustalonych przy wykorzystaniu równoważnego modelu silnika komutatorowego.</p> <p>4. Sterowanie silników synchronicznych wzbudzanych magnesami trwałymi. Analiza pracy napędu w stanie ustalonym przy obciążeniu momentem biernym lub czynnym i zasilaniu silnika określonym napięciem (amplituda i częstotliwość). Obliczenie składowych wektorów napięcia i prądu stojana w układzie współrzędnych d-q przy zadanym obciążeniu i prędkości w stanach ustalonych (synteza warunków zasilania). Wykorzystać równoważny model silnika komutatorowego prądu stałego. Wyznaczyć sygnały sterujące falownikiem napięcia zasilającym silnik synchroniczny.</p> <p>5. Podstawy sterowania napędów z silnikami indukcyjnymi. Analiza pracy napędu z silnikiem klatkowym w stanie ustalonym przy biernym lub czynnym momencie oporowym przy zasilaniu silnika określonym napięciem (amplituda i częstotliwość). Wyznaczenie warunków zasilania silnika przy regulacji częstotliwościowej i prostoliniowej aproksymacji charakterystyki mechanicznej silnika dla uzyskania określonych warunków pracy napędu obciążonego maszyną roboczą o czynnym i biernym momencie oporowym. Synteza sterowania rezystorem impulsowym obwodu wirnika silnika indukcyjnego pierścieniowego napędzającego urządzenie dźwigowe. Synteza sterowania kaskadą asynchroniczną stałego momentu napędzającą pompę wirnikową.</p>	W1, U1	Ćwiczenia

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
3.	<p>1. Badanie układu Leonarda. Charakterystyki mechaniczne napędu przy zadawaniu napięcia jałowego za pomocą prądu wzbudzenie generatora. Charakterystyki mechaniczne przy regulacji napędu w układzie zamkniętym z regulatorem prędkości i prądu twornika. Demonstracja hamowania odzyskowego.</p> <p>2. Sterowanie skalarne silnika indukcyjnego klatkowego zasilanego falownikiem napięcia. Rozruch i hamowanie odzyskowe. Kształtowanie sterowania przy biernym i czynnym momencie oporowym.</p> <p>3. Badanie układu elektromaszynowego kaskady asynchronicznej stałej mocy. Pomiar charakterystyk mechanicznych kaskady obciążonej momentem biernym. Sprawność kaskady.</p> <p>4. Pomiar charakterystyk mechanicznych napędu z silnikiem bezszczotkowym prądu stałego. Ćwiczenie demonstracyjne.</p> <p>5. Badanie rozruchu silnika indukcyjnego klatkowego za pomocą układu tyrystorowego łagodnego rozruchu. Rejestracja przebiegu prędkości i momentu przy różnych czasach rozruchu.</p>	W2, U1	Laboratoria
4.	<p>Zajęcia projektowe składają się z trzech etapów. 1. WPROWADZENIE. Wyznaczenie i przedstawienie zadań projektowych dla poszczególnych zespołów trzypięcioposobowych lub czteroosobowych. W wyjątkowych przypadkach mogą być zespoły pięcioosobowe. Każdy zespół powinien mieć inny temat projektu. Praca zespołów w laboratorium komputerowym. 2. OPIS OGÓLNY ZADANIA PROJEKTOWEGO. Przeprowadzić procedurę projektowania zadanego układu napędowego. Analiza układu mechanicznego napędu i wykres momentu elektromagnetycznego silnika w funkcji czasu dla warunków pracy zadanych w postaci przebiegu prędkości lub przebiegu położenia. Dobór silnika prądu stałego lub przemiennego metodą momentu zastępczego. Wyznaczenie parametrów silnika. Wyznaczenie charakterystyk pracy napędu. Sformułowanie układu równań różniczkowych opisujących napęd i przeprowadzenie symulacji komputerowej dla wybranego przedziału pracy. Wnioski. 3. PREZENTACJA MULTIMEDIALNA. Prezentacja sprawozdania projektu i uzyskanych wyników wobec całej grupy studentów celem zapoznania ich z poruszaną tematyką. Pytania kontrolne do członków zespołu. Zaliczenie projektu indywidualnie przez każdego członka zespołu w zależności od uzyskanych odpowiedzi.</p>	W1, W2, U1	Projekty

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
5.	<p>Ćwiczenia laboratoryjne oparte na programach komputerowych opracowanych dla środowiska Matlab/Simulink.</p> <p>1. Automatyczna regulacja napędu z silnikiem komutatorowym prądu stałego sterowanym dwustrefowo zasilanym za pomocą prostownika mostkowego w układzie podwójnym. Obciążenie momentem biernym i czynnym. Badanie wpływu zmiany nastaw regulatora prędkości i regulatora prądu. Regulator napięcia wzbudzenia sterowany uchybem napięcia rotacji.</p> <p>2. Automatyczna regulacja napędu z silnikiem indukcyjnym klatkowym zasilanym za pomocą falownika napięcia. Obciążenie momentem biernym i czynnym. Badanie wpływu nastawianego czasu rozruchu i czasu hamowania. Praca z hamowaniem dynamicznym na rezystorze sterowanym impulsowo w obwodzie pośredniczącym prądu stałego i bez hamowania dynamicznego.</p> <p>3. Łagodny rozruch silnika indukcyjnego klatkowego za pomocą tyrystorowego układu rozruchowego. Pomiar charakterystyk mechanicznych i charakterystyk sterowania napięcia przy różnych kątach sterowania. Wyznaczenie współczynnika zawartości wyższych harmonicznnych. Obliczenie przebiegu prędkości, momentu, prądów i napięć stojana podczas rozruchu.</p> <p>Napęd z bezszczotkowym silnikiem prądu stałego sterowanym napięciem wypracowanym na podstawie zadania syntezy prądu i napięcia komutatora dla zadanego przebiegu prędkości. Porównanie obliczonej analizy uproszczonej z symulacją komputerową.</p>	W1, W2, U1	Laboratoria komputerowe

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	12
Ćwiczenia	9
Laboratoria	9
Laboratoria komputerowe	9
Projekty	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	7
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	25
Przygotowanie projektu	15

Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	25
Symulacje komputerowe	18
Przygotowanie referatu	16
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150
Liczba punktów ECTS	ECTS 6

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Systemy sterowania ruchem w elektromobilności

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka	Cykl dydaktyczny 2026/27
Specjalność Elektromobilność	Kod zajęć WEEEEEN.140.03238.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	Języki wykładowe polski
Poziom studiów I stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia niestacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak
Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 7	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2
	Forma prowadzenia i godziny zajęć <ul style="list-style-type: none">• Laboratoria komputerowe: 9• SeminaRIA: 6	

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z zasadami działania systemów sterowania ruchem kolejowym (SRK) w kontekście elektromobilności.
C2	Rozwijanie umiejętności analizy i projektowania układów sterowania ruchem dla transportu elektrycznego (kolej, tramwaj, metro).
C3	Kształtowanie kompetencji praktycznych w zakresie symulacji i implementacji systemów SRK oraz integracji z systemami ITS i elektromobilności.

Wymagania wstępne

Brak

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	definiuje architekturę i zasady działania systemów SRK (blokady liniowe, urządzenia stacyjne, ERTMS/ETCS).	EE1-W7, EE1-W8	Kolokwium, Prezentacja, Sprawozdanie
W2	opisuje rolę SRK w systemach elektromobilności oraz ich integrację z systemami zarządzania energią i ruchem.	EE1-W7, EE1-W8	Kolokwium, Prezentacja, Sprawozdanie
W3	definiuje metody zapewnienia bezpieczeństwa i niezawodności w systemach sterowania ruchem.	EE1-W7, EE1-W8	Kolokwium, Prezentacja
Umiejętności - Student/ka:			
U1	analizuje i interpretowuje schematy SRK oraz logikę sterowania ruchem.	EE1-U3	Kolokwium, Sprawozdanie
U2	modeluje i symuluje systemy sterowania ruchem w środowiskach inżynierskich.	EE1-U3	Kolokwium, Sprawozdanie
U3	projektuje prosty system sterowania ruchem dla infrastruktury elektromobilnej.	EE1-U3	Kolokwium, Sprawozdanie

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Podstawy SRK i elektromobilności Rola SRK w systemach transportowych i elektromobilności Klasyczne systemy SRK: semafony, blokady liniowe, urządzenia stacyjne Podstawy organizacji ruchu kolejowego i tramwajowego Bezpieczeństwo ruchu – zasady fail-safe Integracja SRK z systemami zasilania trakcyjnego Analiza schematów SRK Identyfikacja stanów ruchowych i konfliktów	W1, W2, U1, U2	Laboratoria komputerowe, Seminaria
2.	Nowoczesne systemy sterowania ruchem (SRK cyfrowe) Systemy ERTMS/ETCS i CBTC Automatyzacja prowadzenia pojazdów (ATO, GoA) Systemy ITS w elektromobilności Komunikacja i transmisja danych w SRK Cyberbezpieczeństwo systemów sterowania Symulacja ruchu z wykorzystaniem systemów ETCS Modelowanie sterowania ruchem (np. MATLAB/Simulink, OpenTrack)	W1, W2, W3, U2, U3	Laboratoria komputerowe, Seminaria

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
3.	Projektowanie i optymalizacja SRK w elektromobilności Projektowanie układów sterowania ruchem Optymalizacja przepustowości i zużycia energii Sterowanie ruchem w sieciach miejskich (tramwaje, metro) Integracja SRK z systemami ładowania i zarządzania energią Inteligentne systemy transportowe (Smart City) Projekt systemu SRK dla wybranego odcinka infrastruktury Analiza scenariuszy ruchowych i optymalizacja	W2, W3, U1, U2, U3	Laboratoria komputerowe, Semina

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Laboratoria komputerowe	9
Semina	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Przygotowanie referatu	10
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	10
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Synteza cyfrowych układów sterowania
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka</p> <p>Specjalność Automatyka w układach elektrycznych</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów I stopnia (inżynier)</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2026/27</p> <p>Kod zajęć WEEEBN.140.02018.26</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe</p> <p>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak</p> <p>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie</p>	
<p>Okres Semestr 7</p>	<p>Forma zaliczenia Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć</p> <ul style="list-style-type: none">• Laboratoria: 18• Semina: 12	<p>Liczba punktów ECTS 4</p>

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Znajomość rozwoju układów cyfrowych w zależności od dostępnego stopnia integracji od układów SSI do VLSI i ASIC. Znajomość modeli rdzeni mikroprocesorowych dedykowanych FPGA oraz sposobów ich konfiguracji, implementacji w FPGA i oprogramowania w językach wyższego poziomu. Znajomość konfiguracji programowalnych układów cyfrowych w zależności od technologii układów CPLD i FPGA oraz rodzin firm AMD Xilinx, Intel Altera, Microsemi itp.
C2	Znajomość problemów kombinatorycznych i algorytmów optymalizacyjnych występujących w syntezie automatów cyfrowych. Znajomość metod syntezy bezpośredniej automatów i układów automatyki bazujących na rdzeniach mikroprocesorowych implementowanych w FPGA.
C3	Znajomość wybranych narzędzi syntezy cyfrowej dedykowanych symulacji, implementacji, dekompozycji układów cyfrowych jak Xilinx Vivado, AMD Quartus oraz programowania wysokopoziomowego zaprojektowanego sprzętu cyfrowego jak Xilinx Vitis.
C4	Znajomość podstaw języka opisu sprzętu HDL, paradygmatów programowania behawioralnego i strukturalnego oraz podstawy weryfikacji projektów automatyki cyfrowej z zastosowaniem języków SystemVerilog, SystemC.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	charakteryzuje podstawowe architektury układów programowalnych CPLD i FPGA oraz ich specyfikacje. W szczególności student rozróżnia architektury i parametry układów programowalnych FPGA dostępnych w laboratorium.	EE1-W11	Odpowiedź ustna, Projekt
W2	analizuje problemy kombinatoryczne występujące w syntezie i dekompozycji układów cyfrowych oraz wybranych algorytmów syntezy cyfrowych układów kombinacyjnych, sekwencyjnych i mikroprogramowalnych.	EE1-W11	Kolokwium, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego
W3	rozróżnia metody optymalizacji liczby stanów automatów cyfrowych.	EE1-W11	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego
Umiejętności - Student/ka:			
U1	obsługuje i programuje płytki rozwojowe z układami FPGA, dostępne w laboratorium (aktualnie Xilinx Spartan 7).	EE1-U11, EE1-U6	Projekt, Obserwacja pracy studenta
U2	samodzielnie projektuje układy cyfrowe w oparciu o poznane struktury i algorytmy.	EE1-U10, EE1-U11, EE1-U3	Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie
U3	projektuje komputerowo układy cyfrowe w oparciu o język HDL i zintegrowane środowisko programistyczne (aktualnie Xilinx Vivado w ramach Xilinx University Program).	EE1-U10, EE1-U11, EE1-U4	Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U4	stosuje podstawy języka opisu sprzętu HDL oraz paradygmaty programowania behawioralnego i strukturalnego.	EE1-U10	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Projekt
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	potrafi pracować w zespole projektowym, jak i samodzielnie	EE1-K4	Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Narzędzia opisu układów cyfrowych. Wprowadzenie do języka HDL. Modelowanie strukturalne i behawioralne systemów cyfrowych w języku HDL. Opis przykładowego projektu w języku HDL specjalizowanego systemu mikroprocesorowego.	W2, U3, U4	Seminaria
2.	Tendencje rozwojowe w technologii układów cyfrowych ze szczególnym uwzględnieniem układów programowalnych CPLD i FPGA. Charakterystyka architektur wybranych układów.	W1	Seminaria
3.	Pojęcie funkcji logicznej, układu kombinacyjnego i postaci kombinacyjnej zależności w modelu macierzowym układów kombinacyjnych. Model automatowy i jego szczególne przypadki. Problemy optymalizacji kombinatorycznej występujące w syntezie układów cyfrowych. Algorytmy syntezy układów kombinacyjnych jedno i wielowyjściowych. Problem dekompozycji układów i algorytmy dekompozycji układów kombinacyjnych. Synteza układów sekwencyjnych. Liczniki i rejestry. Sprawdzian pisemny na wykładzie.	W2, W3, U2, U3	Seminaria
4.	Synteza bezpośrednia układów cyfrowych w oparciu o bloki IP. Mikroprocesory i mikrokontrolery dedykowane FPGA. Architektury układów mikroprogramowalnych i formaty instrukcji rdzenia procesorowego. Synteza układów mikroprogramowalnych. Sprawdzian pisemny na wykładzie.	W1, W2, U1, U2, U3	Seminaria
5.	Zapoznanie się z płytkami rozwojowymi z układami programowalnymi FPGA dostępnymi w laboratorium oraz ich dokumentacją.	W1, U1	Laboratoria
6.	Zapoznanie się ze zintegrowanym środowiskiem programistycznym Xilinx Vivado (Xilinx University Program) i jego dokumentacją.	U3	Laboratoria

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
7.	Synteza układów kombinacyjnych. Sekwencja czynności projektowych: opis układu, sprawdzenie poprawności składni, implementacja, symulacja logiczna, symulacja czasowa, rozplanowanie wejść i wyjść w układzie docelowym, programowanie układu docelowego, debugging.	W2, U2, U3	Laboratoria
8.	Omówienie wyników zadań laboratoryjnych wykonanych w zespołach.	K1	Laboratoria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Laboratoria	18
Seminaria	12
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Konsultacje przedmiotowe	10
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	15
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	27
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	15
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100
Liczba punktów ECTS	ECTS 4

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Systemy elektroenergetyczne

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka	Cykl dydaktyczny 2026/27
Specjalność Inżynieria systemów elektrycznych	Kod zajęć WEEECN.140.02034.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	Języki wykładowe polski
Poziom studiów I stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia niestacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak
Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 7	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 4
	Forma prowadzenia i godziny zajęć <ul style="list-style-type: none">• Laboratoria komputerowe: 12• SeminaRIA: 18	

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Budowa Systemu Elektroenergetycznego (SEE)
C2	Współpraca OZE z SEE
C3	Wymagane parametry pracy SEE (zapewnienie odpowiednich warunków pracy i rezerw - stabilność)
C4	Przyczyny i koszty niesprawności SEE

Wymagania wstępne

Zagadnienia NIE omawiane w trakcie kursu a niezbędne do jego zrozumienia: znajomość elementów Systemu

Elektroenergetycznego i ich modeli (linia, transformator, generator, regulatory PID...), znajomość teorii stabilności (wybrane zagadnienia), znajomość opisu układu elektromechanicznego w postaci równań różniczkowych, znajomość opisu obwodu elektrycznego za pomocą równań różniczkowych, rozwiązywanie obwodów elektrycznych metodą symboliczną, symulacja obwodu elektrycznego, równania różniczkowe i metody ich rozwiązywania (numeryczne)

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	omawia i interpretuje budowę i ograniczenia SEE	EE1-W12, EE1-W9	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
W2	omawia i interpretuje interakcje pomiędzy SEE a otoczeniem	EE1-W12, EE1-W9	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
W3	omawia i interpretuje wpływ OZE na własności SEE	EE1-W12	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
Umiejętności - Student/ka:			
U1	przeprowadza symulacje fragmentu SEE i dyskutuje uzyskane wyniki	EE1-U1, EE1-U11, EE1-U13, EE1-U3, EE1-U4, EE1-U6	Odpowiedź ustna, Prezentacja, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U2	ocenia sensowność proponowanych rozwiązań (dla punktu 1), przeprowadza analizę worst case, ocenia skutki techniczne i społeczne	EE1-U1, EE1-U11, EE1-U13, EE1-U3, EE1-U4, EE1-U6	Odpowiedź ustna, Prezentacja, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Budowa SEE	W1, U1	Laboratoria komputerowe, Seminaria
2.	Działanie SEE w stanie "ustalonym" i zaburzeniowym	W1, W2, W3, U1, U2	Laboratoria komputerowe, Seminaria
3.	Rynki energii i koszty energii oraz zapewnienia dostępu do energii (a szczególnie skutki braku energii np. blackout)	W1, W2, W3, U2	Seminaria
4.	Wpływ OZE na własności SEE. Współpraca OZE z SEE z uwzględnieniem aktualnych i przewidywanych ograniczeń	W1, W2, W3, U1, U2	Laboratoria komputerowe, Seminaria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Laboratoria komputerowe	12
Seminaria	18
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	30
Przeprowadzenie badań literaturowych	22
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	15
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100
Liczba punktów ECTS	ECTS 4

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Kompatybilność elektromagnetyczna w transporcie

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka</p> <p>Specjalność Elektromobilność</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów I stopnia (inżynier)</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2026/27</p> <p>Kod zajęć WEEEEEN.140.03239.26</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe</p> <p>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak</p> <p>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie</p>
---	---

<p>Okres Semestr 7</p>	<p>Forma zaliczenia Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć</p> <ul style="list-style-type: none">• Laboratoria: 9• Seminaria: 6	<p>Liczba punktów ECTS 2</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z tematyką zaburzeń elektromagnetycznych w systemach trakcyjnych, źródłami zaburzeń elektromagnetycznych w trakcji i mechanizmami ich powstawania, wymaganiami normatywnymi badań w aspekcie emisyjności i odporności systemów trakcyjnych oraz metodami redukcji zaburzeń elektromagnetycznych.
C2	Zapoznanie studentów z metodami projektowania filtrów obwodów wejściowych pojazdu trakcyjnego i modelowania układów zasilania trakcji prądu stałego dla składowej zmiennej.
C3	Student potrafi przeprowadzić badania właściwości układów obniżających poziomy zaburzeń w systemie trakcyjnym, w tym charakterystyk częstotliwościowych filtrów podstawacyjnych oraz charakterystyk tłumienności wtrąceniowej filtrów przeciwzakłóceńowych pojazdu trakcyjnego.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	definiuje podstawowe zagadnienia z zakresu kompatybilności elektromagnetycznej w systemach trakcyjnych, w tym źródła i mechanizmy powstawania zaburzeń, opisuje metody redukcji zaburzeń i ochrony przed zaburzeniami elektromagnetycznymi.	EE1-W7, EE1-W8	Prezentacja, Test
W2	objaśnia wymagania homologacyjne badań emisyjności i odporności na zaburzenia elektromagnetyczne systemów trakcyjnych oraz charakteryzuje stosowaną w badaniach aparaturę pomiarową i definiuje metody oceny zgodności z normą.	EE1-W7, EE1-W8	Prezentacja, Test
Umiejętności - Student/ka:			
U1	przeprowadza pomiary laboratoryjne układów obniżających poziom zaburzeń w systemie trakcyjnym, w tym skuteczności działania filtra przeciwzakłóceniewego w napędzie przekształtnikowym, charakterystyk częstotliwościowych filtrów podstawcyjnych oraz charakterystyk tłumienności wtrąceniowej filtrów przeciwzakłóceniewych pojazdu trakcyjnego.	EE1-U3	Prezentacja, Sprawozdanie, Test

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Źródłami zaburzeń elektromagnetycznych w trakcji elektrycznej i mechanizmami ich powstawania: podstacje trakcyjne, pojazdy trakcyjne i wagony. Normy i przepisy z zakresu kompatybilności elektromagnetycznej w transporcie.	W1, W2	Seminaria
2.	Wyznaczenie harmonicznych prądu trakcyjnego od potencjalnych źródeł w systemie trakcyjnym i filtry podstacji.	W1, U1	Laboratoria, Seminaria
3.	Modelowania układów zasilania trakcji prądu stałego dla składowej zmiennej.	W1	Seminaria
4.	Projektowanie filtrów wejściowych przekształtnikowych pojazdów trakcyjnych i zakłócenia w obwodach sterowania ruchem kolejowym.	W1	Seminaria
5.	Emisja przewodzona i promieniowana zaburzeń elektromagnetycznych pojazdów trakcyjnych - filtry przeciwzakłóceniewe i inne metody obniżania zaburzeń.	W2, U1	Laboratoria, Seminaria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Laboratoria	9
Seminaria	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	12
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	8
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	4
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	8
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Sieci komputerowe Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka Specjalność Automatyka w układach elektrycznych Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów I stopnia (inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEEBN.140.01926.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
--	--

Okres Semestr 7	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć • Laboratoria: 18 • Seminaria: 9	Liczba punktów ECTS 3
---------------------------	--	---------------------------------

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zrozumienie modeli warstwowych OSI i TCP/IP, funkcji poszczególnych warstw oraz zależności między nimi, a także roli podstawowych protokołów sieciowych.
C2	Nabycie umiejętności analizy i interpretacji ruchu sieciowego z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi diagnostycznych.
C3	Nabycie umiejętności projektowania, budowy i podstawowej konfiguracji lokalnych sieci komputerowych oraz urządzeń sieciowych.
C4	Nabycie umiejętności konfiguracji i weryfikacji działania wybranych usług sieciowych.
C5	Zrozumienie podstaw bezpieczeństwa sieci komputerowych oraz nabycie umiejętności stosowania wybranych mechanizmów zabezpieczeń i elementów zaawansowanej konfiguracji urządzeń pośredniczących.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	charakteryzuje modele warstwowe sieci komputerowych (OSI i TCP/IP), objaśnia funkcje poszczególnych warstw oraz zależności między nimi, a także wyjaśnia działanie podstawowych protokołów sieciowych.	EE1-W11	Kolokwium, Test
W2	opisuje podstawowe zagadnienia bezpieczeństwa sieci komputerowych, rozpoznaje wybrane zagrożenia oraz objaśnia elementy zaawansowanej konfiguracji urządzeń pośredniczących.	EE1-W11	Kolokwium, Test
Umiejętności - Student/ka:			
U1	analizuje ruch sieciowy, identyfikuje podstawowe protokoły i zależności między komunikującymi się hostami oraz interpretuje zjawiska występujące w transmisji danych.	EE1-U11, EE1-U7	Kolokwium, Obserwacja pracy studenta
U2	projektuje i buduje podstawowe sieci komputerowe, dobiera elementy infrastruktury sieciowej oraz wykonuje podstawową konfigurację urządzeń sieciowych.	EE1-U11, EE1-U7	Kolokwium, Obserwacja pracy studenta
U3	konfiguruje wybrane usługi sieciowe, weryfikuje poprawność ich działania oraz diagnozuje podstawowe problemy konfiguracyjne i komunikacyjne.	EE1-U11, EE1-U7	Kolokwium, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wprowadzenie do sieci komputerowych. Wymagania stawiane sieciom. Modele warstwowe OSI i TCP/IP.	W1	Seminaria
2.	Podstawy działania sieci komputerowych, media transmisyjne, sposoby transmisji danych, wykrywanie i korekcja błędów	W1	Seminaria
3.	Sieci lokalne Ethernet, protokół IPv4, protokoły ARP, ICMP i DHCP. Analiza adresacji IP oraz podział sieci na podsieci.	W1, U1, U2	Laboratoria, Seminaria
4.	Wprowadzenie do konfiguracji urządzeń sieciowych: połączenia, adresacja IP, podstawowe ustawienia urządzeń.	W1, U2	Laboratoria, Seminaria
5.	Konfiguracja DHCPv4 na routerze oraz konfiguracja routerów Wi-Fi.	W1, U3	Laboratoria, Seminaria
6.	Routing statyczny, DHCP relay, trasy statyczne, trasy podsumowujące i domyślne.	W1, U2, U3	Laboratoria, Seminaria
7.	Routing dynamiczny RIPv2, sieci nieciągłe, automatyczne podsumowanie tras, interfejs pasywny.	W1, U2, U3	Laboratoria, Seminaria

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
8.	Protokoły warstwy transportowej i aplikacji: DNS, HTTP, FTP, poczta elektroniczna, IPv6, sieci bezprzewodowe 802.11	W1, U3	Laboratoria, SeminaRIA
9.	Switching, VLAN, trunking, VTP, router na patyku, zdalny dostęp do przełącznika (SVI).	W1, U2, U3	Laboratoria, SeminaRIA
10.	Standardowe i rozszerzone listy ACL, NAT statyczny, NAT dynamiczny, PAT oraz wybrane aspekty bezpieczeństwa sieci.	W2, U3	Laboratoria, SeminaRIA

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Laboratoria	18
SeminaRIA	9
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	25
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75
Liczba punktów ECTS	ECTS 3

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Monitoring i sterowanie w układach rozproszonych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka	Cykl dydaktyczny 2026/27
Specjalność Inżynieria systemów elektrycznych	Kod zajęć WEEECN.140.01186.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	Języki wykładowe polski
Poziom studiów I stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia niestacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak
Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 7	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2
	Forma prowadzenia i godziny zajęć <ul style="list-style-type: none">• Laboratoria: 9• Seminaria: 9	

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu monitoringu i sterowania w układach rozproszonych, ze szczególnym uwzględnieniem systemów SCADA, sterowników PLC oraz zasad działania nowoczesnych systemów automatyki przemysłowej.
C2	Rozwinięcie umiejętności w zakresie analizy, doboru i wykorzystania wybranych rozwiązań służących do monitorowania, wizualizacji i sterowania procesami w systemach rozproszonych.
C3	Kształtowanie kompetencji społecznych związanych z odpowiedzialnym i świadomym działaniem w obszarze automatyki i systemów sterowania, w tym gotowości do pracy zespołowej, rozwiązywania problemów technicznych oraz doskonalenia własnych kompetencji zawodowych.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	definiuje podstawowe pojęcia, strukturę oraz zasady działania układów monitoringu i sterowania w systemach rozproszonych, w tym systemów SCADA i sterowników PLC.	EE1-W11	Prezentacja, Projekt
W2	definiuje architekturę oraz funkcje elementów wchodzących w skład rozproszonych systemów automatyki, w szczególności urządzeń pomiarowych, wykonawczych, sterowników oraz systemów wizualizacji i nadzoru.	EE1-W11	Prezentacja, Projekt
W3	definiuje podstawowe zasady komunikacji i wymiany danych w przemysłowych systemach rozproszonych oraz rozumie ich znaczenie dla monitorowania i sterowania procesami technologicznymi.	EE1-W11	Prezentacja, Projekt
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi analizować strukturę i sposób działania wybranych układów monitoringu i sterowania w systemach rozproszonych z wykorzystaniem sterowników PLC i systemów SCADA.	EE1-U11, EE1-U4	Prezentacja, Projekt, Obserwacja pracy studenta
U2	potrafi interpretować dane procesowe oraz wykorzystywać podstawowe funkcje systemów wizualizacji i nadzoru do monitorowania przebiegu procesu technologicznego.	EE1-U11, EE1-U4	Prezentacja, Projekt, Obserwacja pracy studenta
U3	potrafi dobierać podstawowe rozwiązania sprzętowe i programowe stosowane w rozproszonych systemach sterowania, z uwzględnieniem specyfiki danego procesu przemysłowego.	EE1-U11, EE1-U7	Prezentacja, Projekt, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wprowadzenie do układów rozproszonych. Podstawowe pojęcia związane z monitoringiem i sterowaniem w układach rozproszonych. Miejsce i rola tych systemów w nowoczesnej automatyce przemysłowej.	W1, U1	Laboratoria, SeminaRIA
2.	Architektura rozproszonych systemów sterowania. Struktura systemów sterowania i nadzoru, zależności pomiędzy warstwą obiektową, sterującą, komunikacyjną i wizualizacyjną.	W1, U1	Laboratoria
3.	Sterowniki PLC w układach rozproszonych. Zadania, budowa i zasada działania sterowników PLC oraz ich zastosowanie w realizacji funkcji sterowania procesami przemysłowymi.	W2, W3, U2, U3	Laboratoria

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
4.	Systemy SCADA i wizualizacja procesów. Podstawowe funkcje systemów SCADA, nadzór nad procesem, wizualizacja danych, alarmowanie oraz archiwizacja informacji procesowych.	W1, W2, W3, U1, U2, U3	Laboratoria
5.	Komunikacja przemysłowa w systemach rozproszonych. Podstawy wymiany danych w układach rozproszonych, rola sieci przemysłowych i protokołów komunikacyjnych w realizacji monitoringu i sterowania.	W3, U3	Laboratoria
6.	Elementy pomiarowe i wykonawcze w systemach sterowania. Czujniki, przetworniki, urządzenia wykonawcze oraz ich współpraca z systemami PLC i SCADA w środowisku przemysłowym.	W2, U2	Laboratoria
7.	Projektowanie i analiza prostych układów monitoringu i sterowania. Zasady doboru podstawowych elementów systemu oraz analiza działania wybranych rozwiązań stosowanych w automatyce przemysłowej.	W2, U3	Laboratoria
8.	Bezpieczeństwo, niezawodność i kierunki rozwoju systemów rozproszonych. Znaczenie niezawodności, bezpieczeństwa pracy systemów sterowania oraz ogólne kierunki rozwoju nowoczesnych rozwiązań w automatyce.	W3, U3	Laboratoria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Laboratoria	9
Seminaria	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	14
Przygotowanie projektu	15
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Układy sterowania obwodów głównych pojazdów elektrycznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka	Cykl dydaktyczny 2026/27
Specjalność Elektromobilność	Kod zajęć WEEEEEN.140.03240.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	Języki wykładowe polski
Poziom studiów I stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia niestacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Nie
Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 7	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 3
	Forma prowadzenia i godziny zajęć <ul style="list-style-type: none">• Laboratoria: 12• Projekty: 9• Seminaria: 6	

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Poznanie budowy nowoczesnych pojazdów trakcyjnych z przekształtnikowym układem napędowym
C2	Poznanie zasad sterowania pojazdów przekształtnikowych
C3	Przygotowanie do samodzielnej pracy przy projektowaniu pojazdu

Wymagania wstępne

Przedmiot jest skierowany dla studentów po kursie dotyczącym pojazdów elektrycznych i napędów elektrycznych. Przedmiot na celu zapoznanie się z układami sterowania stosowanymi w pojazdach elektrycznych, elementami dzięki którym to

sterowanie jest realizowane oraz sposobie zabezpieczenia tych elementów.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna zasady doboru elementów składowych przekształtnikowych układów napędowych	EE1-W7, EE1-W8	Zaliczenie pisemne
W2	zna zasady przetwarzania energii w przekształtnikowym układzie napędowym	EE1-W8	Zaliczenie pisemne
W3	zna metody sterowania przetwarzaniem energii w przekształtnikowym układzie napędowym	EE1-W7	Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	posiada umiejętność objaśnienia procesów przebiegających w przekształtnikowym układzie napędowym	EE1-U3	Sprawozdanie
U2	posiada umiejętność sporządzania schematów zastępczych oraz opisu analitycznego trakcyjnych układów napędowych	EE1-U3	Sprawozdanie

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Przegląd systemów zasilania trakcji	W1, W2, U1	Seminaria
2.	Zmiany wprowadzane do układu napędowego wynikające z zastosowania przekształtników statycznych w sieciach napięcia stałego	W1, W3, U2	Laboratoria, Projekty
3.	Przykłady układów trakcyjnych z maszynami prądu stałego zasilanych z sieci napięcia przemiennego	W1, W2, U1, U2	Laboratoria
4.	Metody przekształtnikowego zasilania maszyn asynchronicznych. Praca z wymuszeniem napięciowym, prądowym lub strumieniowym.	W1, W2, U2	Seminaria
5.	Trakcyjne układy napędowe z maszynami asynchronicznymi zasilanymi z sieci napięcia stałego i zmiennego.	W1, W2, W3, U1	Laboratoria, Projekty
6.	Sterowanie trakcyjnego układu napędowego z maszyną asynchroniczną, zasilanego z sieci napięcia stałego	W1, W2, U2	Laboratoria, Projekty
7.	Sterowanie trakcyjnego układu napędowego z maszyną asynchroniczną, zasilanego z sieci napięcia przemiennego	W1, W3, U2	Seminaria
8.	Budowa wielosystemowych, nowoczesnych układów napędowych	W1, W2, W3, U1, U2	Seminaria
9.	Sterowanie wielosystemowych, nowoczesnych układów napędowych	W1, W2, W3, U1	Seminaria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Laboratoria	12
Projekty	9
Seminaria	6
Konsultacje przedmiotowe	6
Przygotowanie się do zajęć	12
Przygotowanie projektu	12
Opracowanie wyników	14
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75
Liczba punktów ECTS	ECTS 3

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Identyfikacja układów dynamicznych Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka</p> <p>Specjalność Automatyka w układach elektrycznych</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów I stopnia (inżynier)</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2026/27</p> <p>Kod zajęć WEEEBN.140.00636.26</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe</p> <p>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Nie</p> <p>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie</p>
--	--

<p>Okres Semestr 7</p>	<p>Forma zaliczenia Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć</p> <ul style="list-style-type: none">• Laboratoria komputerowe: 6• Semina: 9	<p>Liczba punktów ECTS 2</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie studentom wiedzy o tym kiedy konieczna jest identyfikacja układu
C2	Wprowadzenie studentów w problematykę identyfikacji połączoną z praktyka inżynierska konstruowania modelu do celów sterowania lub diagnostyki
C3	Zapoznanie studentów z wybranymi metodami i algorytmami identyfikacji
C4	Wyrobienie w studentach umiejętności samodzielnego rozwiązywania typowych problemów identyfikacji i umiejętności samodzielnego zdobywania wiedzy w tym zakresie

Wymagania wstępne

Znajomość teorii podstaw automatyki i modelowania układów dynamicznych
Umiejętność podstaw programowania w środowisku MATLAB/SIMULINK

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	potrafi określić cel i zadania identyfikacji wybranego układu	EE1-W11	Kolokwium, Sprawozdanie
W2	posiada wiedzę algorytmach identyfikacji sygnałów stacjonarnych i niestacjonarnych	EE1-W11	Kolokwium, Sprawozdanie
Umiejętności - Student/ka:			
U1	Student potrafi stosować klasyczne metody i algorytmy identyfikacji układów dynamicznych	EE1-U11, EE1-U4	Kolokwium, Sprawozdanie
U2	potrafi samodzielnie konstruować algorytmy identyfikacji dla badanych układów dynamicznych z wykorzystaniem pakietu Identification System (Matlab)	EE1-U11, EE1-U4	Kolokwium, Sprawozdanie

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Identyfikacja wartości współczynnika tłumienia układu masowo-sprężystego elektromagnesu.	W1, U1, U2	Laboratoria komputerowe
2.	Napisanie prostego programu szybkiego przekształcenia Fouriera. Identyfikacja wystąpienia niewielkiej skokowej zmiany rezystancji stojana silnika indukcyjnego w stanie ustalonym przy wykorzystaniu widma Fouriera sygnału wektora prądu stojana (wykorzystanie napisanego programu FFT).	W1, U1, U2	Laboratoria komputerowe
3.	Identyfikacja parametryczna dyskretnego układu sterowania silnika obcowzbudnego metodą najmniejszych kwadratów.	W1, U1, U2	Laboratoria komputerowe
4.	Modelowanie i identyfikacja- podstawowe pojęcia, klasyfikacja procesu identyfikacyjnego. Etapy identyfikacji. Podejścia: statystyczne i inżynierskie. Metody podstawowe: metody odpowiedzi skokowej i impulsowej, modele rzędu pierwszego, drugiego i wyższych rzędów, metoda odpowiedzi próbkowanej, metoda Strejca.	W1, W2	Seminaria
5.	Identyfikacja parametryczna metoda modelu. Model regresji prostej. Obliczanie parametrów modelu regresji wielowymiarowej. Modele nieliniowy i liniowy względem parametrów. Metoda najmniejszych kwadratów. Ocena poprawności modelu regresji liniowej	W1, W2	Seminaria

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
6.	Identyfikacja nieparametryczna - przykłady. Metody korelacyjne - zasada identyfikacji. Eksperymentalne wyznaczanie funkcji korelacyjnych. Metody częstotliwościowe. Analiza harmoniczna. Identyfikacja charakterystyk częstotliwościowych przy wykorzystaniu transformaty Fouriera. Algorytm FFT i jego najprostsza realizacja. Wprowadzenie do identyfikacji sygnałów niestacjonarnych metoda analizy czasowo-częstotliwościowej.	W1, W2	Seminaria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Laboratoria komputerowe	6
Seminaria	9
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	13
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Sztuczna inteligencja i robotyka
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka</p> <p>Specjalność Inżynieria systemów elektrycznych</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów I stopnia (inżynier)</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2026/27</p> <p>Kod zajęć WEEECN.140.03243.26</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe</p> <p>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak</p> <p>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie</p>	
<p>Okres Semestr 7</p>	<p>Forma zaliczenia Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć</p> <ul style="list-style-type: none">• Laboratoria: 15• Seminaria: 9	<p>Liczba punktów ECTS 3</p>

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zdobycie pogłębionej wiedzy na temat współczesnych algorytmów sztucznej inteligencji (wizja komputerowa, przetwarzanie języka naturalnego) stosowanych w robotyce mobilnej.
C2	Poznanie sprzętowych platform obliczeniowych (Edge AI) dedykowanych do przetwarzania danych w czasie rzeczywistym na pokładzie autonomicznych robotów i dronów.
C3	Nabywanie umiejętności krytycznej analizy literatury technicznej i naukowej w celu doboru odpowiednich algorytmów do zadanego problemu inżynierskiego oraz kształtowanie umiejętności prezentacji własnych koncepcji inżynierskich, argumentowania wyboru rozwiązań i pracy w zespole projektowym.
C4	Zapoznanie studentów z budową i działaniem bezzałogowych dronów, nabywanie umiejętności konfiguracji i sterowania dronem, wprowadzenie do zastosowań AI w systemach dronowych oraz rozwijanie umiejętności pracy z danymi sensorycznymi, systemami wizyjnymi i integracji algorytmów sztucznej inteligencji z systemami sterowania.

Wymagania wstępne

Brak

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zagadnienia teorii sterowania, robotyki, w tym architekturę systemów dronowych, specjalizowane układy sprzętowe stosowane do akceleracji obliczeń sztucznej inteligencji w robotyce mobilnej, zasady działania i ograniczenia algorytmów wizji komputerowej (detekcja, klasyfikacja, segmentacja), przetwarzania mowy w czasie rzeczywistym oraz podstawowe metody sztucznej inteligencji stosowane w robotyce mobilnej.	EE1-W11	Sprawozdanie
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi zaproponować i uzasadnić koncepcję systemu mechatronicznego z elementami AI, opierając się na przeglądzie istniejących rozwiązań i literaturze, a także potrafi posługiwać się oprogramowaniem użytkowym przeznaczonym do rozwiązywania zadań inżynierskich.	EE1-U11	Sprawozdanie
U2	potrafi przygotować i wygłosić prezentację techniczną, uczestniczyć w dyskusji merytorycznej, konfigurować i uruchamiać system dronowy oraz implementować proste algorytmy autonomicznego lotu, a także potrafi posługiwać się poprawnym językiem technicznym i terminologią fachową, przedstawiając ustnie w sposób zrozumiały szczegółowe zagadnienia z zakresu studiowanej dyscypliny inżynierskiej.	EE1-U4	Sprawozdanie

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Współczesne algorytmy sztucznej inteligencji w robotyce mobilnej (wizja komputerowa, przetwarzanie języka naturalnego).	W1	Seminaria
2.	Sprzętowe platformy obliczeniowe Edge AI dedykowane do przetwarzania w czasie rzeczywistym na pokładzie robotów i dronów.	W1	Seminaria
3.	Budowa, architektura i podstawy sterowania bezzałogowymi dronami.	W1	Seminaria
4.	Zastosowania AI w systemach dronowych, praca z danymi sensorycznymi i systemami wizyjnymi.	W1, U2	Laboratoria, Seminaria
5.	Integracja algorytmów sztucznej inteligencji z systemami sterowania.	W1, U1, U2	Laboratoria, Seminaria
6.	Krytyczna analiza literatury technicznej i przygotowanie prezentacji koncepcji inżynierskich.	U1, U2	Laboratoria, Seminaria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Laboratoria	15
Seminaria	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Opracowanie wyników	6
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	22
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	20
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75
Liczba punktów ECTS	ECTS 3

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Systemy automatyki i sensoryka pojazdowa

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka</p> <p>Specjalność Elektromobilność</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów I stopnia (inżynier)</p> <p>Forma studiów studia niestacjonarne</p> <p>Profil studiów ogólnoakademicki</p> <p>Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne</p>	<p>Cykl dydaktyczny 2026/27</p> <p>Kod zajęć WEEEEEN.140.03241.26</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe</p> <p>Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak</p> <p>Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie</p>
---	---

<p>Okres Semestr 7</p>	<p>Forma zaliczenia Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć</p> <ul style="list-style-type: none">• Laboratoria: 9• Semina: 6	<p>Liczba punktów ECTS 2</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu systemów automatyki i sensoryki pojazdowej, obejmującej zasady działania układów sterowania, typy sensorów oraz ich zastosowanie w nowoczesnych systemach wspomagania i sterowania pojazdami.
C2	Nabycie przez studentów umiejętności eksperymentalnego badania i kalibracji sensorów (ciśnienia, akcelerometrów, temperatury oraz LVDT), w tym wyznaczania ich charakterystyk statycznych i dynamicznych oraz oceny dokładności pomiaru.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	definiuje podstawowe zasady działania układów sterowania oraz typy i właściwości sensorów stosowanych w systemach automatyki pojazdowej, a także charakteryzuje ich zastosowanie w nowoczesnych systemach wspomaganie i sterowania pojazdami.	EE1-W7, EE1-W8	Test
Umiejętności - Student/ka:			
U1	przeprowadza eksperymentalne badania i kalibrację sensorów (ciśnienia, przyspieszenia, temperatury oraz LVDT), w tym przygotowuje stanowisko pomiarowe oraz pozyskuje dane pomiarowe.	EE1-U3	Test
U2	wyznacza charakterystyki statyczne i dynamiczne badanych sensorów oraz ocenia ich właściwości metrologiczne, w szczególności dokładność, czułość i błędy pomiarowe.	EE1-U3	Test

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Systemy automatyki w pojazdach.	W1	Seminaria
2.	Model układu (prosty: masa-sprężyna / pojazd 1D), sprzężenie zwrotne, regulator PID.	W1	Seminaria
3.	Sensory stosowane w pojazdach	W1	Seminaria
4.	Fuzja danych i estymacja. łączenie sensorów. Filtr Kalmana.	W1	Seminaria
5.	Sensory do pomiaru temperatury, drgań, ciśnienia i przemieszczeń liniowych.	W1, U1, U2	Laboratoria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Laboratoria	9
Seminaria	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Przygotowanie raportu	10
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	10

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Seminarium dyplomowe
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka	Cykl dydaktyczny 2026/27
Specjalność Automatyka w układach elektrycznych	Kod zajęć WEEEBN.180.01917.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	Języki wykładowe polski
Poziom studiów I stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia niestacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak
Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 8	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 1
	Forma prowadzenia i godziny zajęć • Semina: 9	

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z wymaganiami merytorycznymi i formalnymi w zakresie przygotowywania i obrony pracy inżynierskiej, w tym zasadami ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego.
C2	Przygotowanie studentów do syntetycznej i klarownej prezentacji wyników swojej pracy oraz aktywnego udziału w merytorycznej dyskusji na jej temat.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
-----	---	---------------------------------	--

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Umiejętności - Student/ka:			
U1	pozyskuje z literatury, baz danych oraz innych źródeł informacje niezbędne do przygotowania prezentacji związanej z planowaną pracą dyplomową, a następnie dokonuje selekcji i krytycznej oceny ich wartości.	EE1-U7	Prezentacja
U2	redaguje tekst techniczny zgodnie z wymogami edytorskimi i językowymi obowiązującymi na kierunku.	EE1-U4	Prezentacja
U3	przygotowuje i przedstawia prezentację dotyczącą pracy dyplomowej, uwzględniającą elementy popularyzujące badaną tematykę oraz prowadzi dyskusję po prezentacji, występując w roli eksperta.	EE1-U4, EE1-U7	Prezentacja
Kompetencje społecznych - Student/ka:			
K1	systematycznie pogłębia wiedzę i doskonali kompetencje w zakresie realizacji pracy dyplomowej.	EE1-K4	Prezentacja
K2	prowadzi merytoryczną dyskusję oraz przyjmuje i konstruktywnie wykorzystuje informację zwrotną od uczestników seminarium.	EE1-K4	Prezentacja

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wymagania formalne pracy dyplomowej: struktura, elementy obowiązkowe, kryteria oceny promotora i recenzenta	U1, K1	Seminaria
2.	Prawo autorskie, etyka zawodowa i procedura antyplagiatowa: zasady cytowania, tworzenie referencji, obsługa systemu antyplagiatowego	U1, K1	Seminaria
3.	Temat, cel i zakres pracy dyplomowej. Praca nad tekstem technicznym zgodnie z obowiązującymi na kierunku wymogami edytorskimi i językowymi	U1, U2, K1, K2	Seminaria
4.	Prezentacje indywidualne wyników pracy dyplomowej na forum grupy i dyskusje na ich temat	U3, K1, K2	Seminaria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Seminaria	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	14

Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25
Liczba punktów ECTS	ECTS 1

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Seminarium dyplomowe
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka	Cykl dydaktyczny 2026/27
Specjalność Inżynieria systemów elektrycznych	Kod zajęć WEEECN.180.01917.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	Języki wykładowe polski
Poziom studiów I stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia niestacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak
Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 8	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 1
	Forma prowadzenia i godziny zajęć • Semina: 9	

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z wymaganiami merytorycznymi i formalnymi w zakresie przygotowywania i obrony pracy inżynierskiej, w tym zasadami ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego.
C2	Przygotowanie studentów do syntetycznej i klarownej prezentacji wyników swojej pracy oraz aktywnego udziału w merytorycznej dyskusji na jej temat.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
-----	---	---------------------------------	--

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Umiejętności - Student/ka:			
U1	pozyskuje z literatury, baz danych oraz innych źródeł informacje niezbędne do przygotowania prezentacji związanej z planowaną pracą dyplomową, a następnie dokonuje selekcji i krytycznej oceny ich wartości.	EE1-U5, EE1-U6, EE1-U8	Prezentacja, Referat, Obserwacja pracy studenta
U2	redaguje tekst techniczny zgodnie z wymogami edytorskimi i językowymi obowiązującymi na kierunku.	EE1-U5, EE1-U6, EE1-U8	Prezentacja, Referat, Obserwacja pracy studenta
U3	przygotowuje i przedstawia prezentację dotyczącą pracy dyplomowej, uwzględniającą elementy popularyzujące badaną tematykę oraz prowadzi dyskusję po prezentacji, występując w roli eksperta.	EE1-U5, EE1-U6, EE1-U8	Prezentacja, Referat, Obserwacja pracy studenta
Kompetencje społecznych - Student/ka:			
K1	systematycznie pogłębia wiedzę i doskonali kompetencje w zakresie realizacji pracy dyplomowej.	EE1-K3, EE1-K4	Prezentacja, Referat, Obserwacja pracy studenta
K2	prowadzi merytoryczną dyskusję oraz przyjmuje i konstruktywnie wykorzystuje informację zwrotną od uczestników seminarium.	EE1-K3, EE1-K4	Prezentacja, Referat, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wymagania formalne pracy dyplomowej: struktura, elementy obowiązkowe, kryteria oceny promotora i recenzenta.	K1	Seminaria
2.	Prawo autorskie, etyka zawodowa i procedura antyplagiatowa: zasady cytowania, tworzenie referencji, obsługa systemu antyplagiatowego.	K1	Seminaria
3.	Temat, cel i zakres pracy dyplomowej. Praca nad tekstem technicznym zgodnie z obowiązującymi na kierunku wymogami edytorskimi i językowymi.	U2, K1	Seminaria
4.	Prezentacje indywidualne wyników pracy dyplomowej na forum grupy i dyskusje na ich temat.	U1, U3, K2	Seminaria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Seminaria	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	4

Przygotowanie referatu	4
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	4
Zbieranie informacji do pracy dyplomowej	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25
Liczba punktów ECTS	ECTS 1

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Przygotowanie pracy dyplomowej
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka	Cykl dydaktyczny 2026/27
Specjalność Automatyka w układach elektrycznych	Kod zajęć WEEEBN.180.01838.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	Języki wykładowe polski
Poziom studiów I stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia niestacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak
Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 8	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 14
	Forma prowadzenia i godziny zajęć • Projekty: 8	

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przygotowanie studenta do realizacji pracy dyplomowej inżynierskiej będącej samodzielnym opracowaniem zagadnienia naukowego lub inżynierskiego z zakresu automatyki, elektroniki, elektrotechniki i technologii kosmicznych, na poziomie 6 PRK.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Umiejętności - Student/ka:			

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U1	formułuje problem naukowy lub inżynierski będący podstawą pracy dyplomowej inżynierskiej.	EE1-U7	Praca dyplomowa
U2	dobiera narzędzia i metody niezbędne do osiągnięcia celu pracy dyplomowej.	EE1-U11, EE1-U8	Praca dyplomowa
U3	rozwiązuje problem naukowy lub inżynierski, w szczególności poprzez przeprowadzenie badań lub wykonanie obliczeń projektowych lub analizę problemu inżynierskiego. Dokonuje analizy i interpretacji uzyskanych wyników oraz opracowuje pracę spełniającą wymagania stawiane pracy dyplomowej na poziomie 6 PRK.	EE1-U11, EE1-U3, EE1-U4, EE1-U7, EE1-U8	Praca dyplomowa
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	organizuje własną pracę w ramach realizacji pracy dyplomowej, a jej postępy konsultuje na bieżąco z promotorem, uwzględniając uwagi wynikające z dyskusji nad otrzymanymi wynikami.	EE1-K1	Praca dyplomowa
K2	dostrzega potrzebę ciągłego doskonalenia zawodowego oraz aktualizuje wiedzę w obszarze związanym z tematyką pracy dyplomowej.	EE1-K1	Praca dyplomowa

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Indywidualny zakres zajęć uzależniony od tematu i charakteru pracy inżynierskiej.	U1, U2, U3, K1, K2	Projekty

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Projekty	8
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie pracy dyplomowej	249
Przeprowadzenie badań literaturowych	30
Zbieranie informacji do pracy dyplomowej	30
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 350

Liczba punktów ECTS	ECTS 14
----------------------------	-------------------

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Przygotowanie pracy dyplomowej
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka Specjalność Inżynieria systemów elektrycznych Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów I stopnia (inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEECN.180.01838.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
--	--

Okres Semestr 8	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć • Projekty: 8	Liczba punktów ECTS 14
---------------------------	---	----------------------------------

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przygotowanie studenta do realizacji pracy dyplomowej inżynierskiej będącej samodzielnym opracowaniem zagadnienia naukowego lub inżynierskiego z zakresu elektrotechniki i elektroniki i automatyki, na poziomie 6 PRK.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Umiejętności - Student/ka:			

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U1	formułuje problem naukowy lub inżynierski będący podstawą pracy dyplomowej inżynierskiej.	EE1-U5, EE1-U6, EE1-U8	Projekt, Obserwacja pracy studenta
U2	dobiera narzędzia i metody niezbędne do osiągnięcia celu pracy dyplomowej.	EE1-U5, EE1-U6, EE1-U8	Projekt, Obserwacja pracy studenta
U3	rozwiązuje problem naukowy lub inżynierski, w szczególności poprzez przeprowadzenie badań lub wykonanie obliczeń projektowych lub analizę problemu inżynierskiego. Dokonuje analizy i interpretacji uzyskanych wyników oraz opracowuje pracę spełniającą wymagania stawiane pracy dyplomowej na poziomie 6 PRK.	EE1-U5, EE1-U6, EE1-U8	Projekt, Obserwacja pracy studenta
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	organizuje własną pracę w ramach realizacji pracy dyplomowej, a jej postępy konsultuje na bieżąco z promotorem, uwzględniając uwagi wynikające z dyskusji nad otrzymanymi wynikami.	EE1-K3, EE1-K4	Projekt, Obserwacja pracy studenta
K2	dostrzega potrzebę ciągłego doskonalenia zawodowego oraz aktualizuje wiedzę w obszarze związanym z tematyką pracy dyplomowej.	EE1-K3, EE1-K4	Projekt, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Indywidualny zakres zajęć uzależniony od tematu i charakteru pracy inżynierskiej.	U1, U2, U3, K1, K2	Projekty

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Projekty	8
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Przeprowadzenie badań literaturowych	30
Przygotowanie pracy dyplomowej	259
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	50
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 350
Liczba punktów ECTS	ECTS 14

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Seminarium dyplomowe
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka	Cykl dydaktyczny 2026/27
Specjalność Elektromobilność	Kod zajęć WEEEEEN.180.01917.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	Języki wykładowe polski
Poziom studiów I stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia niestacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak
Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 8	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 1
	Forma prowadzenia i godziny zajęć • Semina: 9	

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z wymaganiami merytorycznymi i formalnymi w zakresie przygotowywania i obrony pracy inżynierskiej, w tym zasadami ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego.
C2	Przygotowanie studentów do syntetycznej i klarownej prezentacji wyników swojej pracy oraz aktywnego udziału w merytorycznej dyskusji na jej temat.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
-----	---	---------------------------------	--

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Umiejętności - Student/ka:			
U1	pozyskuje z literatury, baz danych oraz innych źródeł informacje niezbędne do przygotowania prezentacji związanej z planowaną pracą dyplomową, a następnie dokonuje selekcji i krytycznej oceny ich wartości.	EE1-U4, EE1-U7	Prezentacja, Referat, Obserwacja pracy studenta
U2	redaguje tekst techniczny zgodnie z wymogami edytorskimi i językowymi obowiązującymi na kierunku.	EE1-U4, EE1-U7	Prezentacja, Referat, Obserwacja pracy studenta
U3	przygotowuje i przedstawia prezentację dotyczącą pracy dyplomowej, uwzględniając elementy popularyzujące badaną tematykę oraz prowadzi dyskusję po prezentacji, występując w roli eksperta.	EE1-U4, EE1-U7	Prezentacja, Referat, Obserwacja pracy studenta
Kompetencje społecznych - Student/ka:			
K1	systematycznie pogłębia wiedzę i doskonali kompetencje w zakresie realizacji pracy dyplomowej.	EE1-K3	Prezentacja, Referat, Obserwacja pracy studenta
K2	prowadzi merytoryczną dyskusję oraz przyjmuje i konstruktywnie wykorzystuje informację zwrotną od uczestników seminarium.	EE1-K3	Prezentacja, Referat, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wymagania formalne pracy dyplomowej: struktura, elementy obowiązkowe, kryteria oceny promotora i recenzenta.	K1	Seminaria
2.	Prawo autorskie, etyka zawodowa i procedura antyplagiatowa: zasady cytowania, tworzenie referencji, obsługa systemu antyplagiatowego.	K1	Seminaria
3.	Temat, cel i zakres pracy dyplomowej. Praca nad tekstem technicznym zgodnie z obowiązującymi na kierunku wymogami edytorskimi i językowymi.	U2, K1	Seminaria
4.	Prezentacje indywidualne wyników pracy dyplomowej na forum grupy i dyskusje na ich temat.	U1, U3, K2	Seminaria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Seminaria	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	4

Przygotowanie referatu	4
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	4
Zbieranie informacji do pracy dyplomowej	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25
Liczba punktów ECTS	ECTS 1

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Praktyka zawodowa
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka	Cykl dydaktyczny 2026/27
Specjalność Automatyka w układach elektrycznych	Kod zajęć WEEEBN.180.01600.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	Języki wykładowe polski
Poziom studiów I stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia niestacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Nie
Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 8	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 6
	Forma prowadzenia i godziny zajęć • Suma godzin kontaktowych: 40	

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie się z profesjonalnym środowiskiem pracy, uwarunkowaniami lokalnymi i kontaktami zawodowymi.
C2	Praktyka realizacji zadań służbowych podczas pracy indywidualnej i zespołowej z uwzględnieniem relacji międzyludzkich.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
-----	---	---------------------------------	--

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Umiejętności - Student/ka:			
U1	komunikuje się w środowisku pracy językiem technicznym i korzystając z terminów branżowych z elektrykami oraz z przedstawicielami innych zawodów.	EE1-U12	Sprawozdanie z przebiegu studenckiej praktyki zawodowej
U2	przedstawia raport z realizacji zadania służbowego oraz sformułuje ewentualne wnioski rozwojowe.	EE1-U12	Sprawozdanie z przebiegu studenckiej praktyki zawodowej
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	wyrobił nawyki zachowania w sposób profesjonalny, przestrzega zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów technicznych i kulturowych.	EE1-K1, EE1-K3, EE1-K4	Sprawozdanie z przebiegu studenckiej praktyki zawodowej
K2	zyskał świadomość pozycji wykształconego fachowca oraz nabrał umiejętności propagowania nowoczesnych rozwiązań technicznych w swojej dziedzinie. Jest gotów do ciągłego doskonalenia Swoich umiejętności i zdobywania doświadczenia	EE1-K1, EE1-K3, EE1-K4	Sprawozdanie z przebiegu studenckiej praktyki zawodowej

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Zapoznanie z wybranymi zagadnieniami praktycznymi z zakresu: projektowania, budowy, testowania, eksploatacji elektrycznych i elektronicznych systemów oraz urządzeń przemysłowych, w tym systemów zdalnego sterowania, wizualizacji podsystemów elektrycznych, automatyki przemysłowej i techniki pomiarowej.	U1, U2, K1, K2	Suma godzin kontaktowych

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Suma godzin kontaktowych	40
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Indywidualna praktyka zawodowa	120
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 162
Liczba punktów ECTS	ECTS 6

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Praktyka zawodowa
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka Specjalność Inżynieria systemów elektrycznych Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów I stopnia (inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEECN.180.01600.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Nie Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
--	--

Okres Semestr 8	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć • Suma godzin kontaktowych: 40	Liczba punktów ECTS 6
---------------------------	---	---------------------------------

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie się z profesjonalnym środowiskiem pracy, uwarunkowaniami lokalnymi i kontaktami zawodowymi.
C2	Praktyka realizacji zadań służbowych podczas pracy indywidualnej i zespołowej z uwzględnieniem relacji międzyludzkich.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
-----	---	---------------------------------	--

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Umiejętności - Student/ka:			
U1	komunikuje się w środowisku pracy językiem technicznym i korzystając z terminów branżowych z elektrykami oraz z przedstawicielami innych zawodów.	EE1-U13	Sprawozdanie z przebiegu studenckiej praktyki zawodowej
U2	przedstawia raport z realizacji zadania służbowego oraz sformułuje ewentualne wnioski rozwojowe.	EE1-U13	Sprawozdanie z przebiegu studenckiej praktyki zawodowej
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	wyrobił nawyki zachowania w sposób profesjonalny, przestrzega zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów technicznych i kulturowych.	EE1-K1, EE1-K2, EE1-K3, EE1-K4	Sprawozdanie z przebiegu studenckiej praktyki zawodowej
K2	uzyskał świadomość pozycji wykształconego fachowca, wyrobił umiejętności propagowania nowoczesnych rozwiązań technicznych w swojej dziedzinie. Jest gotów do ciągłego doskonalenia Swoich umiejętności i zdobywania doświadczenia.	EE1-K1, EE1-K2, EE1-K3, EE1-K4	Sprawozdanie z przebiegu studenckiej praktyki zawodowej

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Zapoznanie z wybranymi zagadnieniami praktycznymi z zakresu: projektowania, budowy, testowania, eksploatacji elektrycznych i elektronicznych systemów oraz urządzeń przemysłowych, w tym systemów zdalnego sterowania, wizualizacji podsystemów elektrycznych, automatyki przemysłowej i techniki pomiarowej.	U1, U2, K1, K2	Suma godzin kontaktowych

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Suma godzin kontaktowych	40
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Indywidualna praktyka zawodowa	120
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 162
Liczba punktów ECTS	ECTS 6

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Przygotowanie pracy dyplomowej
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka	Cykl dydaktyczny 2026/27
Specjalność Elektromobilność	Kod zajęć WEEEEEN.180.01838.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	Języki wykładowe polski
Poziom studiów I stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia niestacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak
Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 8	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 14
	Forma prowadzenia i godziny zajęć • Projekty: 8	

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przygotowanie studenta do realizacji pracy dyplomowej inżynierskiej będącej samodzielnym opracowaniem zagadnienia naukowego lub inżynierskiego z zakresu elektrotechniki i elektroniki i automatyki, na poziomie 6 PRK.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Umiejętności - Student/ka:			

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U1	formułuje problem naukowy lub inżynierski będący podstawą pracy dyplomowej inżynierskiej.	EE1-U11, EE1-U13, EE1-U3, EE1-U4, EE1-U7, EE1-U8	Projekt, Obserwacja pracy studenta
U2	dobiera narzędzia i metody niezbędne do osiągnięcia celu pracy dyplomowej.	EE1-U11, EE1-U13, EE1-U3, EE1-U4, EE1-U7, EE1-U8	Projekt, Obserwacja pracy studenta
U3	rozwiązuje problem naukowy lub inżynierski, w szczególności poprzez przeprowadzenie badań lub wykonanie obliczeń projektowych lub analizę problemu inżynierskiego. Dokonuje analizy i interpretacji uzyskanych wyników oraz opracowuje pracę spełniającą wymagania stawiane pracy dyplomowej na poziomie 6 PRK.	EE1-U11, EE1-U13, EE1-U3, EE1-U4, EE1-U7, EE1-U8	Projekt, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Indywidualny zakres zajęć uzależniony od tematu i charakteru pracy inżynierskiej.	U1, U2, U3	Projekty

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Projekty	8
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Przeprowadzenie badań literaturowych	30
Przygotowanie pracy dyplomowej	259
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	50
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 350
Liczba punktów ECTS	ECTS 14

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Praktyka zawodowa
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i Automatyka	Cykl dydaktyczny 2026/27
Specjalność Elektromobilność	Kod zajęć WEEEEEN.180.01600.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	Języki wykładowe polski
Poziom studiów I stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Obowiązkowy
Forma studiów studia niestacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Nie
Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie

Okres Semestr 8	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 6
	Forma prowadzenia i godziny zajęć • Suma godzin kontaktowych: 40	

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie się z profesjonalnym środowiskiem pracy, uwarunkowaniami lokalnymi i kontaktami zawodowymi.
C2	Praktyka realizacji zadań służbowych podczas pracy indywidualnej i zespołowej z uwzględnieniem relacji międzyludzkich.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
-----	---	---------------------------------	--

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Umiejętności - Student/ka:			
U1	komunikuje się w środowisku pracy językiem technicznym i korzystając z terminów branżowych z elektrykami oraz z przedstawicielami innych zawodów.	EE1-U12, EE1-U13	Sprawozdanie z przebiegu studenckiej praktyki zawodowej
U2	przedstawia raport z realizacji zadania służbowego, oraz sformułuje ewentualne wnioski rozwojowe.	EE1-U12, EE1-U13	Sprawozdanie z przebiegu studenckiej praktyki zawodowej
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	wyrobił nawyki zachowania w sposób profesjonalny, przestrzega zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów technicznych i kulturowych.	EE1-K2, EE1-K3	Sprawozdanie z przebiegu studenckiej praktyki zawodowej
K2	uzyskał świadomość pozycji wykształconego fachowca, wyrobił umiejętności propagowania nowoczesnych rozwiązań technicznych w swojej dziedzinie. Jest gotów do ciągłego doskonalenia Swoich umiejętności i zdobywania doświadczenia.	EE1-K2, EE1-K3	Sprawozdanie z przebiegu studenckiej praktyki zawodowej

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Zapoznanie z wybranymi zagadnieniami praktycznymi z zakresu: projektowania, budowy, testowania, eksploatacji elektrycznych i elektronicznych systemów oraz urządzeń przemysłowych, w tym systemów zdalnego sterowania, wizualizacji podsystemów elektrycznych, automatyki przemysłowej i techniki pomiarowej.	U1, U2, K1, K2	Suma godzin kontaktowych

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Suma godzin kontaktowych	40
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Indywidualna praktyka zawodowa	120
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 162
Liczba punktów ECTS	ECTS 6

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut