



Politechnika Krakowska
im. Tadeusza Kościuszki

Program studiów

Wydział: Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej
Kierunek: Elektrotechnika i automatyka
Poziom studiów: II stopnia (magister 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	15
6. Karty przedmiotów	21

Charakterystyka kierunku

Informacje podstawowe

Nazwa wydziału:	Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej
Nazwa kierunku:	Elektrotechnika i automatyka
Poziom:	II stopnia (magister 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

Absolwent studiów drugiego stopnia o profilu ogólniakademickim na kierunku **Elektrotechnika i Automatyka** uzyskuje tytuł magistra inżyniera. Posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu elektrotechniki, automatyki, elektroniki i informatyki, obejmującą m.in. modelowanie i projektowanie układów sterowania, przetwarzanie sygnałów, systemy mikroprocesorowe, energoelektronikę, sztuczną inteligencję oraz systemy monitoringu i sterowania stosowane w budownictwie.

Absolwent jest przygotowany do prowadzenia badań naukowych, realizacji eksperymentów, analiz komputerowych oraz projektowania nowoczesnych układów i systemów elektrycznych. Potrafi pozyskiwać i krytycznie analizować informacje, integrować wiedzę z różnych dziedzin technicznych oraz opracowywać dokumentację projektową i badawczą. Posiada również kompetencje językowe na poziomie B2+ w zakresie specjalistycznego języka technicznego.

Zdobyte kwalifikacje umożliwiają podjęcie pracy w przemyśle, energetyce, transporcie, budownictwie oraz sektorach związanych z nowoczesnymi technologiami i automatyką. Absolwent może także kontynuować rozwój naukowy w szkole doktorskiej.

Efekty uczenia się

Wiedza

Absolwent zna i rozumie

Kod	Treść
EE2-W1	metody numeryczne oraz ich zastosowania w elektrotechnice i automatyce
EE2-W2	systemy komputerowego wspomagania prac inżynierskich
EE2-W3	metody pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych oraz zagadnienia transmisji, przetwarzania i zakłóceń sygnałów elektrycznych
EE2-W4	zastosowania mikroprocesorów i układów programowalnych w systemach sterowania, pomiarów i monitoringu
EE2-W5	metody sterowania urządzeń elektrycznych
EE2-W6	metody monitoringu i sterowania stosowane w automatyce budynkowej
EE2-W7	zagadnienia sztucznej inteligencji w systemach sterowania
EE2-W8	społeczne, ekonomiczne, prawne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej

Umiejętności

Absolwent potrafi

Kod	Treść
EE2-U1	pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie
EE2-U10	współdziałać w ramach prac zespołowych podejmując w nich wiodącą rolę
EE2-U11	kierując się normami etycznymi, podejmować decyzję uwzględniając ich oddziaływanie społeczne i środowiskowe
EE2-U2	integrować wiedzę z dziedziny elektrotechniki, automatyki, informatyki, elektroniki i innych dyscyplin, stosując podejście systemowe
EE2-U3	analizować działanie elementów, układów i systemów związanych z elektrotechniką i automatyką
EE2-U4	zaplanować i przeprowadzić eksperymenty o charakterze badawczym w tym pomiary i symulacje komputerowe
EE2-U5	opracować szczegółową dokumentację z przeprowadzonego eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego
EE2-U6	ocenić możliwość i zasadność zastosowania nowych rozwiązań technicznych w projektowaniu i wytwarzaniu układów oraz systemów elektrycznych
EE2-U7	wykonać projekt urządzenia elektrycznego lub procesu monitorowania i sterowania
EE2-U8	stosować programy komputerowe do wykonywania zadań inżynierskich

Kod	Treść
EE2-U9	posługiwać się językiem obcym na poziomie co najmniej B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, w tym brać udział w dyskusji, oraz prezentować treści z użyciem specjalistycznej terminologii z zakresu kierunku studiów

Kompetencje społeczne

Absolwent jest gotów do

Kod	Treść
EE2-K1	krytycznej oceny rozwiązań technicznych i podejmowania odpowiedzialnych decyzji inżynierskich
EE2-K2	rozwijania dorobku zawodowego oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej
EE2-K3	kreatywnego i przedsiębiorczego działania w obszarze elektrotechniki i automatyki
EE2-K4	ciągłego podnoszenia kwalifikacji oraz świadomego kształtowania rozwoju zawodowego

Wskaźniki programu

Nazwa	Elektroenergetyka	Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów 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
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	66/90 (73.33%)	66/90 (73.33%)
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	28/90 (31.11%)	28/90 (31.11%)
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	82/90 (91.11%)	77/90 (85.56%)
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	5/90 (5.56%)	6/90 (6.67%)
Liczba godzin w programie	613	613
Liczba punktów ECTS w programie	90	90

Plan studiów

Semestr 1

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Język obcy	Ćwiczenia: 9	Zaliczenie	1	Blok przedmiotów wybieralnych
Język angielski	Ćwiczenia: 9	Zaliczenie	1	Wybieralny
Język niemiecki	Ćwiczenia: 9	Zaliczenie	1	Wybieralny
Język francuski	Ćwiczenia: 9	Zaliczenie	1	Wybieralny
Język rosyjski	Ćwiczenia: 9	Zaliczenie	1	Wybieralny
Zagadnienia relacji międzyludzkich - dobre praktyki	Wykłady: 3; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 3 Projekty: 5	Zaliczenie	1	Obowiązkowy
Mikrokontrolery i sterowniki programowalne	Wykłady: 8; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 8 Laboratoria: 12 Projekty: 9	Zaliczenie	3	Obowiązkowy
Pomiary elektryczne wielkości nieelektrycznych	Wykłady: 8; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 8 Laboratoria: 12	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Energoelektronika przemysłowa	Laboratoria: 12 Laboratoria komputerowe: 8 Seminaria: 9	Zaliczenie	3	Obowiązkowy
Inżynieria sterowania	Wykłady: 8; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 8 Laboratoria komputerowe: 8	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Suma	111		12	

Specjalność: Elektroenergetyka

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Modelowanie układów elektromagnetycznych	Wykłady: 8; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 8 Laboratoria komputerowe: 10 Ćwiczenia: 6	Zaliczenie	4	Obowiązkowy
Użytkowe pakiety programowe dla elektroenergetyki	Laboratoria komputerowe: 13	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Projektowanie instalacji elektrycznych	Wykłady: 8; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 8 Ćwiczenia: 6 Laboratoria komputerowe: 5 Projekty: 9	Egzamin	4	Obowiązkowy
Suma	65		10	

Specjalność: Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Systemy akwizycji dla monitoringu i diagnostyki	Wykłady: 10; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 10 Laboratoria: 12 Laboratoria komputerowe: 10 Projekty: 9	Egzamin	6	Obowiązkowy
Modele i metody diagnostyki	Wykłady: 15; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 15 Laboratoria: 12 Laboratoria komputerowe: 8 Projekty: 9	Egzamin	6	Obowiązkowy
Suma	85		12	

Semestr 2

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Język obcy	Ćwiczenia: 9	Zaliczenie	1	Blok przedmiotów wybieralnych
Język angielski	Ćwiczenia: 9	Zaliczenie	1	Wybieralny
Język niemiecki	Ćwiczenia: 9	Zaliczenie	1	Wybieralny
Język francuski	Ćwiczenia: 9	Zaliczenie	1	Wybieralny
Język rosyjski	Ćwiczenia: 9	Zaliczenie	1	Wybieralny
Przedmiot wybieralny	Projekty: 16	Zaliczenie	2	Blok przedmiotów wybieralnych
Zarządzanie zespołem – style kierowania, metody rozwiązywania konfliktów	Projekty: 16	Zaliczenie	2	Wybieralny
Aktywny inżynier	Projekty: 16	Zaliczenie	2	Wybieralny
Przetwarzanie i transmisja sygnałów elektrycznych	Wykłady: 8; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 8 Laboratoria komputerowe: 8	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Automatyka napędów przekształtnikowych	Laboratoria: 8 Laboratoria komputerowe: 4 Projekty: 8 Seminaria: 9	Zaliczenie	3	Obowiązkowy
Suma	70		8	

Specjalność: Elektroenergetyka

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Systemy generacji i przetwarzania energii elektrycznej	Wykłady: 5; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 5 Laboratoria komputerowe: 8 Projekty: 9 Seminaria: 6	Egzamin	4	Obowiązkowy

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii	Wykłady: 5; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 5 Projekty: 12	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Technika wysokich napięć	Wykłady: 8; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 8 Laboratoria: 12	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Systemy zasilania pojazdów trakcyjnych	Laboratoria: 8 Seminaria: 9	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Układy przekształtnikowe w elektroenergetyce	Laboratoria komputerowe: 10 Seminaria: 9	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Suma	101		12	

Specjalność: Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Monitorowanie układów rozproszonych	Wykłady: 8; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 8 Laboratoria: 8 Laboratoria komputerowe: 8	Zaliczenie	3	Obowiązkowy
Elektryczne urządzenia wykonawcze małej mocy	Wykłady: 8; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 8 Laboratoria: 12	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Sterowanie komputerowe z LabVIEW	Laboratoria: 12 Laboratoria komputerowe: 15	Zaliczenie	3	Obowiązkowy
Zakłócenia i technika zabezpieczeń układów elektrycznych	Wykłady: 12; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 12 Ćwiczenia: 6 Laboratoria: 12 Projekty: 9	Egzamin	5	Obowiązkowy
Suma	110		13	

Semestr 3

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Przedmiot wybieralny	Wykłady: 6; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 6 Ćwiczenia: 10	Zaliczenie	2	Blok przedmiotów wybieralnych
Encyklopedia prawa	Wykłady: 6; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 6 Ćwiczenia: 10	Zaliczenie	2	Wybieralny
Człowiek we współczesnym świecie	Wykłady: 6; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 6 Ćwiczenia: 10	Zaliczenie	2	Wybieralny
Sterowanie cyfrowe w Przemysle 4.0	Wykłady: 8; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 8 Laboratoria: 24	Zaliczenie	3	Obowiązkowy
Systemy monitoringu i sterowania w budownictwie	Wykłady: 8; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 8 Laboratoria: 12 Laboratoria komputerowe: 8	Zaliczenie	3	Obowiązkowy
Suma	76		8	

Specjalność: Elektroenergetyka

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Przesył, rozdział i sterowanie rozptywem energii elektrycznej	Wykłady: 10; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 10 Ćwiczenia: 9 Laboratoria: 12 Projekty: 9	Egzamin	5	Obowiązkowy
Automatyka, zabezpieczenia i eksploatacja urządzeń elektroenergetycznych	Wykłady: 10; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 10 Laboratoria: 16 Laboratoria komputerowe: 5	Egzamin	4	Obowiązkowy

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Systemy SCADA	Wykłady: 5; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 5 Laboratoria: 16	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Problemy jakości energii elektrycznej	Wykłady: 5; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 5 Laboratoria komputerowe: 8	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Teoria mocy w obwodach prądów niesinusoidalnych	Wykłady: 3 Laboratoria komputerowe: 5	Zaliczenie	1	Obowiązkowy
Suma	113		14	

Specjalność: Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Systemy SCADA	Wykłady: 5; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 5 Laboratoria: 16	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Metody sztucznej inteligencji w diagnostyce	Wykłady: 8; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 8 Laboratoria komputerowe: 15	Egzamin	4	Obowiązkowy
Diagnostyka maszyn elektrycznych	Wykłady: 5; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 5 Laboratoria: 16	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Monitoring i diagnostyka w elektroenergetyce	Wykłady: 5; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 5 Laboratoria komputerowe: 10	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Kształcenie projektowe	Projekty: 18	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Suma	98		12	

Semestr 4

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Metody i zastosowania sztucznej inteligencji	Wykłady: 8; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 8 Laboratoria komputerowe: 8	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Suma	16		2	

Specjalność: Elektroenergetyka

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Zakłócenia w układach elektroenergetycznych	Wykłady: 5; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 5 Laboratoria: 9 Laboratoria komputerowe: 6	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Prawo energetyczne i rynki energii	Wykłady: 5; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 5	Zaliczenie	1	Obowiązkowy
Seminarium dyplomowe	Seminaria: 6	Zaliczenie	1	Obowiązkowy
Przygotowanie pracy dyplomowej	Seminaria: 12	Zaliczenie	18	Obowiązkowy
Kształcenie projektowe	Projekty: 18	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Suma	61		24	

Specjalność: Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Teoria nieliniowych obwodów elektrycznych i magnetycznych	Wykłady: 3; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 3 Laboratoria komputerowe: 5	Zaliczenie	1	Obowiązkowy

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Diagnostyka procesów przemysłowych	Wykłady: 8; w tym zajęcia zdalne: • Wykłady synchroniczne: 8 Laboratoria komputerowe: 13	Zaliczenie	3	Obowiązkowy
Seminarium dyplomowe	Seminaria: 6	Zaliczenie	1	Obowiązkowy
Przygotowanie pracy dyplomowej	Seminaria: 12	Zaliczenie	18	Obowiązkowy
Suma	47		23	

O - Obowiązkowy

W - Wybieralny

B - Blok przedmiotów wybieralnych

Matryca pokrycia efektów kierunkowych

2026/27/N/2/WE/EE/F

Przedmiot	Specjalność	Obligatoryjność	Semestr	EE2-W1	EE2-W2	EE2-W3	EE2-W4	EE2-W5	EE2-W6	EE2-W7	EE2-W8	EE2-U1	EE2-U10	EE2-U11	EE2-U2	EE2-U3	EE2-U4	EE2-U5	EE2-U6	EE2-U7	EE2-U8	EE2-U9	EE2-K1	EE2-K2	EE2-K3	EE2-K4
Modelowanie układów elektromagnetycznych	Elektroenergetyka	O	1s	x											x	x						x				
Użytkowe pakiety programowe dla elektroenergetyki	Elektroenergetyka	O	1s		x										x						x				x	
Projektowanie instalacji elektrycznych	Elektroenergetyka	O	1s			x												x	x				x			
Język angielski		W	1s i 2s																			x				
Język niemiecki		W	1s i 2s																			x				
Język francuski		W	1s i 2s																			x				
Język rosyjski		W	1s i 2s																			x				
Zagadnienia relacji międzyludzkich - dobre praktyki		O	1s								x	x	x											x		
Mikrokontrolery i sterowniki programowalne		O	1s				x								x					x		x				
Pomiary elektryczne wielkości nieelektrycznych		O	1s			x											x	x								
Energoelektronika przemysłowa		O	1s					x								x										
Inżynieria sterowania		O	1s					x	x						x	x					x					
Zarządzanie zespołem - style kierowania, metody rozwiązywania konfliktów		W	2s								x	x	x											x		

Przedmiot	Specjalność	Obligatoryjność	Semestr	EE2-W1	EE2-W2	EE2-W3	EE2-W4	EE2-W5	EE2-W6	EE2-W7	EE2-W8	EE2-U1	EE2-U10	EE2-U11	EE2-U2	EE2-U3	EE2-U4	EE2-U5	EE2-U6	EE2-U7	EE2-U8	EE2-U9	EE2-K1	EE2-K2	EE2-K3	EE2-K4
Aktywny inżynier		W	2s								x	x	x											x		
Przetwarzanie i transmisja sygnałów elektrycznych		O	2s			x										x					x					
Automatyka napędów przekształtnikowych		O	2s				x	x								x					x					
Systemy generacji i przetwarzania energii elektrycznej	Elektroenergetyka	O	2s					x								x				x						
Odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii	Elektroenergetyka	O	2s					x			x									x					x	
Technika wysokich napięć	Elektroenergetyka	O	2s					x								x							x			
Systemy zasilania pojazdów trakcyjnych	Elektroenergetyka	O	2s				x	x								x					x					
Układy przekształtnikowe w elektroenergetyce	Elektroenergetyka	O	2s				x	x								x					x					
Przesył, rozdział i sterowanie rozpięciem energii elektrycznej	Elektroenergetyka	O	3s					x								x				x						
Automatyka, zabezpieczenia i eksploatacja urządzeń elektroenergetycznych	Elektroenergetyka	O	3s				x	x								x							x			
Systemy SCADA	Elektroenergetyka	O	3s				x		x												x	x				
Problemy jakości energii elektrycznej	Elektroenergetyka	O	3s					x								x				x						
Teoria mocy w obwodach prądów niesinusoidalnych	Elektroenergetyka	O	3s	x												x	x									
Encyklopedia prawa		W	3s									x	x							x						x
Człowiek we współczesnym świecie		W	3s									x	x							x						x
Sterowanie cyfrowe w Przemysle 4.0		O	3s					x		x						x					x					
Systemy monitoringu i sterowania w budownictwie		O	3s				x		x								x				x					

Przedmiot	Specjalność	Obligatoryjność	Semestr	EE2-W1	EE2-W2	EE2-W3	EE2-W4	EE2-W5	EE2-W6	EE2-W7	EE2-W8	EE2-U1	EE2-U10	EE2-U11	EE2-U2	EE2-U3	EE2-U4	EE2-U5	EE2-U6	EE2-U7	EE2-U8	EE2-U9	EE2-K1	EE2-K2	EE2-K3	EE2-K4
Metody i zastosowania sztucznej inteligencji		O	4s	x						x						x			x							
Zakłócenia w układach elektroenergetycznych	Elektroenergetyka	O	4s					x								x	x									
Prawo energetyczne i rynki energii	Elektroenergetyka	O	4s								x								x					x		
Seminarium dyplomowe	Elektroenergetyka	O	4s								x	x							x							x
Przygotowanie pracy dyplomowej	Elektroenergetyka	O	4s								x	x							x							x
Kształcenie projektowe	Elektroenergetyka	O	4s														x	x						x		
Suma (obowiązkowy):				3	1	3	7	13	2	3	5	2	1	1	2	17	6	4	7	9	3	0	6	2	2	2
Suma (wybieralny):				0	0	0	0	0	0	0	4	2	2	2	0	0	0	0	2	0	0	4	0	2	2	0
Suma:				3	1	3	7	13	2	3	9	4	3	3	2	17	6	4	9	9	3	4	6	4	4	2

2026/27/N/2/WE/EE/D

Przedmiot	Specjalność	Obligatoryjność	Semestr	EE2-W1	EE2-W2	EE2-W3	EE2-W4	EE2-W5	EE2-W6	EE2-W7	EE2-W8	EE2-U1	EE2-U10	EE2-U11	EE2-U2	EE2-U3	EE2-U4	EE2-U5	EE2-U6	EE2-U7	EE2-U8	EE2-U9	EE2-K1	EE2-K2	EE2-K3	EE2-K4
Język angielski		W	1s i 2s																				x			
Język niemiecki		W	1s i 2s																				x			
Język francuski		W	1s i 2s																				x			
Język rosyjski		W	1s i 2s																				x			
Zagadnienia relacji międzyludzkich - dobre praktyki		O	1s								x		x	x											x	

Przedmiot	Specjalność	Obligatoryjność	Semestr	EE2-W1	EE2-W2	EE2-W3	EE2-W4	EE2-W5	EE2-W6	EE2-W7	EE2-W8	EE2-U1	EE2-U10	EE2-U11	EE2-U2	EE2-U3	EE2-U4	EE2-U5	EE2-U6	EE2-U7	EE2-U8	EE2-U9	EE2-K1	EE2-K2	EE2-K3	EE2-K4
Mikrokontrolery i sterowniki programowalne		O	1s				x									x				x			x			
Pomiary elektryczne wielkości nieelektrycznych		O	1s			x											x	x								
Energoelektronika przemysłowa		O	1s					x								x										
Inżynieria sterowania		O	1s					x		x					x	x					x					
Systemy akwizycji dla monitoringu i diagnostyki	Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych	O	1s		x												x					x				
Modele i metody diagnostyki	Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych	O	1s	x												x	x									
Monitorowanie układów rozproszonych	Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych	O	2s						x							x					x					
Elektryczne urządzenia wykonawcze małej mocy	Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych	O	2s				x	x								x						x				
Sterowanie komputerowe z LabVIEW	Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych	O	2s		x	x											x					x				
Zakłócenia i technika zabezpieczeń układów elektrycznych	Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych	O	2s					x								x								x		
Zarządzanie zespołem - style kierowania, metody rozwiązywania konfliktów		W	2s								x		x	x											x	
Aktywny inżynier		W	2s								x		x	x											x	

Przedmiot	Specjalność	Obligatoryjność	Semestr	EE2-W1	EE2-W2	EE2-W3	EE2-W4	EE2-W5	EE2-W6	EE2-W7	EE2-W8	EE2-U1	EE2-U10	EE2-U11	EE2-U2	EE2-U3	EE2-U4	EE2-U5	EE2-U6	EE2-U7	EE2-U8	EE2-U9	EE2-K1	EE2-K2	EE2-K3	EE2-K4
Przetwarzanie i transmisja sygnałów elektrycznych		O	2s			x										x					x					
Automatyka napędów przekształtnikowych		O	2s				x	x								x					x					
Encyklopedia prawa		W	3s								x	x							x						x	
Człowiek we współczesnym świecie		W	3s								x	x							x						x	
Sterowanie cyfrowe w Przemysle 4.0		O	3s					x		x					x						x					
Systemy monitoringu i sterowania w budownictwie		O	3s				x		x								x				x					
Systemy SCADA	Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych	O	3s				x		x												x	x				
Metody sztucznej inteligencji w diagnostyce	Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych	O	3s	x						x						x				x						
Diagnostyka maszyn elektrycznych	Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych	O	3s					x								x	x									
Monitoring i diagnostyka w elektroenergetyce	Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych	O	3s						x							x					x					
Kształcenie projektowe	Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych	O	3s	x													x	x						x		
Metody i zastosowania sztucznej inteligencji		O	4s	x						x						x				x						
Teoria nieliniowych obwodów elektrycznych i magnetycznych	Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych	O	4s	x												x	x									

Przedmiot	Specjalność	Obligatoryjność	Semestr	EE2-W1	EE2-W2	EE2-W3	EE2-W4	EE2-W5	EE2-W6	EE2-W7	EE2-W8	EE2-U1	EE2-U10	EE2-U11	EE2-U2	EE2-U3	EE2-U4	EE2-U5	EE2-U6	EE2-U7	EE2-U8	EE2-U9	EE2-K1	EE2-K2	EE2-K3	EE2-K4	
Diagnostyka procesów przemysłowych	Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych	0	4s							x						x			x								
Seminarium dyplomowe	Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych	0	4s								x	x							x							x	
Przygotowanie pracy dyplomowej	Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych	0	4s								x	x							x							x	
Suma (obowiązkowy):				5	2	2	6	7	4	5	3	2	1	1	2	15	8	4	3	9	4	0	3	1	0	2	
Suma (wybieralny):				0	0	0	0	0	0	0	4	2	2	2	0	0	0	0	2	0	0	4	0	2	2	0	
Suma:				5	2	2	6	7	4	5	7	4	3	3	2	15	8	4	5	9	4	4	3	3	2	2	



Modelowanie układów elektromagnetycznych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka</p> <p>Specjalność Elektroenergetyka</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów II stopnia (magister 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 WEEESFN.21.01125.26</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 1</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: 8Ćwiczenia: 6Laboratoria komputerowe: 10	<p>Liczba punktów ECTS 4</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Rozszerzenie wiedzy o obwodowym modelowaniu układów elektromagnetycznych w stanach nieustalonych i dynamicznych
C2	Rozszerzenie wiedzy o metodach wyznaczania rozkładów pola magnetycznego oraz obliczania parametrów indukcyjnych występujących w modelach obwodowych układów elektromagnetycznych
C3	Utrwalenie umiejętności stosowania modelowania obwodowego w symulacyjnych badaniach układów elektromagnetycznych i elektromechanicznych.

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 metody matematyczne ukierunkowane na modelowanie i analizę zjawisk fizycznych w układach elektromagnetycznych.	EE2-W1	Odpowiedź ustna, Zaliczenie pisemne
W2	opisuje modele matematyczne do symulacji stanów dynamicznych układów elektromagnetycznych.	EE2-W1	Odpowiedź ustna, Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	analizuje badania symulacyjne wybranych stanów pracy układu elektromagnetycznego przy użyciu programu Matlab/Simulink	EE2-U3	Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U2	projektuje obliczenia polowe służące do wyznaczenia parametrów obwodowych i charakterystyk układu elektromagnetycznego.	EE2-U4	Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	poddaje krytycznej ocenie badania modelowe w ujęciu obwodowym lub polowym stosowane w projektowaniu układów elektromagnetycznych.	EE2-K1	Sprawozdanie

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Parametry indukcyjne wielouzwojeniowego obwodu magnetycznego. Ogólne równania stanu układów elektromagnetycznych. Procedury rozwiązywania równań stanu.	W1, W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia
2.	Transformacje modeli transformatorów oraz trójfazowych maszyn wirujących do odpowiednich układów współrzędnych. Przykłady adaptacji modeli do symulacji typowych stanów pracy. Interpretacja wyników symulacji wybranych stanów dynamicznych.	W1, W2	Wykłady, Ćwiczenia, Laboratoria komputerowe
3.	Przykłady obliczania parametrów indukcyjnych modeli obwodowych układów na podstawie danych konstrukcyjnych oraz wyników obliczeń polowych. Projekt modelu układu nieliniowego. Analiza modelu obwodowego elektrycznej maszyny wirującej dla stanów dynamicznych.	U1, U2	Ćwiczenia, Laboratoria komputerowe
4.	Badania symulacyjne reprezentatywnych stanów nieustalonych elektromagnetycznego układu liniowego oraz nieliniowego. Badania symulacyjne typowych stanów nieustalonych oraz dynamicznych wirującej maszyny elektrycznej.	U1, U2, K1	Laboratoria komputerowe

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
5.	Równania pola magnetostatycznego. Procedura rozwiązywania równań pola metodą elementów skończonych. Algorytmy obliczania parametrów indukcyjnych w modelach obwodowych na podstawie obliczeń polowych. Równania elektromagnetycznego pola harmonicznego i metody ich rozwiązywania. Przykłady polowo-obwodowych modeli maszyn elektrycznych.	W1, W2	Wykłady, Ćwiczenia, Laboratoria komputerowe
6.	Przygotowanie modelu polowego maszyny wirującej z magnesami trwałymi. Wyznaczenie rozkładów pola w różnych pozycjach wirnika. Wyznaczenie przebiegów czasowych wielkości elektrycznych i mechanicznych w stanach ustalonych.	W1, U2, K1	Laboratoria komputerowe

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	8
Ćwiczenia	6
Laboratoria komputerowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	25
Rozwiązywanie zadań rachunkowych	15
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	32
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100
Liczba punktów ECTS	ECTS 4

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Systemy akwizycji dla monitoringu i diagnostyki
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka</p> <p>Specjalność Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów II stopnia (magister 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 WEEEDN.21.02026.26</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 1</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• Laboratoria: 12• Laboratoria komputerowe: 10• Projekty: 9	<p>Liczba punktów ECTS 6</p>

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi systemami akwizycji danych w środowiskach LabVIEW i Matlab przeznaczonymi do monitoringu i diagnostyki układów elektrycznych, ze szczególnym uwzględnieniem niezawodnych architektur programowych.
C2	Kształtowanie umiejętności projektowania i implementacji kompletnych systemów monitoringu stanu układów elektrycznych (maszyny, napędy, jakość energii) z wykorzystaniem Matlab, w tym integracji z czujnikami smartfonowymi oraz podstawowej analizy diagnostycznej.
C3	Nabywanie kompetencji w zakresie integracji warstwy sprzętowej (karty pomiarowe, Arduino, czujniki diagnostyczne, sensory telefonu) z aplikacjami w LabVIEW i Matlab oraz implementacji funkcji umożliwiających długoterminowy monitoring, wykrywanie stanów anormalnych i diagnostykę on-line.

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 i charakteryzuje zaawansowane metody akwizycji danych oraz architektury systemów monitoringu i diagnostyki układów elektrycznych z wykorzystaniem środowisk LabVIEW i MATLAB.	EE2-W2	Test
Umiejętności - Student/ka:			
U1	projektuje i implementuje systemy akwizycji danych w środowiskach LabVIEW i MATLAB na potrzeby monitoringu i diagnostyki układów elektrycznych, w tym z integracją Arduino i czujników smartfonowych.	EE2-U8	Projekt, Sprawozdanie
U2	planuje i przeprowadza eksperymenty pomiarowe oraz symulacje komputerowe w celu weryfikacji działania systemów monitoringu i diagnostyki układów elektrycznych.	EE2-U4	Projekt, Sprawozdanie

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Techniki akwizycji danych w środowisku LabVIEW z wykorzystaniem nowoczesnych mechanizmów i architektur programowych.	W1, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria komputerowe
2.	Projektowanie i implementacja niezawodnych architektur programowych systemów pomiarowych w LabVIEW.	W1, U1	Laboratoria, Laboratoria komputerowe, Projekty

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
3.	Techniki akwizycji oraz przetwarzania danych pomiarowych w środowisku Matlab z wykorzystaniem dostępnych narzędzi i bibliotek.	W1, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria komputerowe
4.	Integracja urządzeń pomiarowych i mikrokontrolerów (m.in. Arduino) z środowiskiem Matlab w celu akwizycji parametrów.	U1, U2	Laboratoria, Projekty
5.	Zastosowanie czujników smartfonowych do monitoringu i diagnostyki układów elektrycznych w środowisku Matlab.	U1, U2	Laboratoria komputerowe, Projekty
6.	Metody i narzędzia monitoringu stanu maszyn, napędów i jakości energii z wykorzystaniem środowisk LabVIEW i Matlab.	W1, U1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria, Projekty
7.	Techniki gromadzenia, przechowywania oraz analizy danych na potrzeby monitoringu i diagnostyki układów elektrycznych.	U1, U2	Laboratoria komputerowe, Projekty
8.	Realizacja projektu systemu akwizycji i monitoringu z wykorzystaniem wybranych środowisk programowych (LabVIEW lub Matlab).	U1, U2	Projekty

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	10
Laboratoria	12
Laboratoria komputerowe	10
Projekty	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	24
Przygotowanie projektu	35
Konsultacje przedmiotowe	4
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	40
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150
Liczba punktów ECTS	ECTS 6

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Język angielski
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 II stopnia (magister 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.23.00741.26</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: 9</p>	<p>Liczba punktów ECTS 1</p>
-----------------------------------	--	---

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma zaliczenia Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć • Ćwiczenia: 9</p>	<p>Liczba punktów ECTS 1</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Doskonalenie zaawansowanych kompetencji komunikacyjnych studentów w języku obcym w środowisku akademickim i zawodowym, z uwzględnieniem problematyki studiowanego kierunku.
C2	Przygotowanie studentów do aktywnego udziału w dyskusjach merytorycznych oraz prezentowania treści specjalistycznych w języku obcym, z wykorzystaniem terminologii właściwej dla kierunku studiów.
C3	Rozwijanie umiejętności krytycznej analizy, syntezy i interpretacji informacji pochodzących z obcojęzycznych źródeł specjalistycznych.
C4	Kształtowanie autonomii w doskonaleniu kompetencji językowych oraz odpowiedzialnego funkcjonowania w zespołach projektowych i środowisku zawodowym.

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 szczegółowe treści oraz implikacje zawarte w złożonych obcojęzycznych tekstach pisanych i mówionych o charakterze specjalistycznym.	EE2-U9	Test, Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta
U2	bierze aktywny udział w dyskusjach merytorycznych w języku obcym, formułując spójne argumenty oraz reagując na wypowiedzi innych uczestników.	EE2-U9	Prezentacja, Obserwacja pracy studenta
U3	przygotowuje i prezentuje w języku obcym treści specjalistyczne związane z kierunkiem studiów, w sposób uporządkowany, precyzyjny i adekwatny do odbiorcy.	EE2-U9	Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta
U4	syntetyzuje i krytycznie przetwarza informacje z obcojęzycznych źródeł specjalistycznych, prezentując wnioski w formie ustnej lub pisemnej.	EE2-U9	Prezentacja, Test, Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Słownictwo związane z systemami automatyki przemysłowej oraz sterownikami PLC.	U1, U2, U4	Ćwiczenia
2.	Terminologia dotycząca systemów wbudowanych oraz przemysłowego Internetu Rzeczy (IIoT).	U1, U2, U3, U4	Ćwiczenia
3.	Słownictwo związane z technologią pojazdów autonomicznych.	U1, U2, U3	Ćwiczenia
4.	Zagadnienia leksykalne dotyczące odnawialnych źródeł energii - systemy solarne, techniki magazynowania energii.	U1, U2, U4	Ćwiczenia

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
5.	Słownictwo związane z poszukiwaniem pracy: CV, rozmowa kwalifikacyjna.	U1, U2, U3, U4	Ćwiczenia
6.	Język i struktury stosowane w prezentacjach technicznych oraz techniki prowadzenia prezentacji.	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	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie się do zajęć	4
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	4
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	4
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25
Liczba punktów ECTS	ECTS 1

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut

Semestr 2

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Ćwiczenia	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	6
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	6
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25

Liczba punktów ECTS	ECTS 1
----------------------------	------------------

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Język niemiecki
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 II stopnia (magister 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.23.00745.26</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: 9</p>	<p>Liczba punktów ECTS 1</p>
-----------------------------------	--	---

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma zaliczenia Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć • Ćwiczenia: 9</p>	<p>Liczba punktów ECTS 1</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Doskonalenie kompetencji komunikacyjnych studentów w języku obcym w środowisku akademickim i zawodowym, z uwzględnieniem problematyki studiowanego kierunku.
C2	Przygotowanie studentów do aktywnego udziału w dyskusjach merytorycznych oraz prezentowania treści specjalistycznych w języku obcym, z wykorzystaniem terminologii właściwej dla kierunku studiów.
C3	Rozwijanie umiejętności krytycznej analizy, syntezy i interpretacji informacji pochodzących z obcojęzycznych źródeł specjalistycznych.
C4	Kształtowanie autonomii w doskonaleniu kompetencji językowych oraz odpowiedzialnego funkcjonowania w zespołach projektowych i środowisku zawodowym.

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	określa szczegółowe treści oraz informacje zawarte w złożonych obcojęzycznych tekstach pisanych i mówionych o charakterze specjalistycznym.	EE2-U9	Odpowiedź ustna, Test, Obserwacja pracy studenta
U2	bierze aktywny udział w dyskusjach merytorycznych w języku obcym, formułując spójne argumenty oraz reagując na wypowiedzi innych uczestników.	EE2-U9	Odpowiedź ustna, Obserwacja pracy studenta
U3	przygotowuje i prezentuje w języku obcym treści specjalistyczne związane z kierunkiem studiów, w sposób uporządkowany, precyzyjny i adekwatny do odbiorcy.	EE2-U9	Test, Obserwacja pracy studenta
U4	syntetyzuje i krytycznie przetwarza informacje z obcojęzycznych źródeł specjalistycznych, prezentując wnioski w formie ustnej lub pisemnej.	EE2-U9	Odpowiedź ustna, Test, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Opisywanie procesów, zasad działania maszyn i urządzeń elektrycznych.	U1, U2, U4	Ćwiczenia
2.	Zagadnienia z zakresu elektrotechniki, m.in. wielkości elektryczne i ich jednostki, obwody elektryczne i ich elementy,	U1, U2, U4	Ćwiczenia
3.	Zagadnienia związane z odnawialnymi źródłami energii: energetyka słoneczna i wiatrowa, magazynowanie energii, integracja źródeł odnawialnych z systemem elektroenergetycznym.	U1, U2, U3	Ćwiczenia
4.	Słownictwo związane z poszukiwaniem pracy: CV, rozmowa kwalifikacyjna.	U1, U2, U3, U4	Ćwiczenia

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
5.	Język i struktury stosowane w prezentacjach technicznych oraz techniki prowadzenia prezentacji.	U1, U2, U3, U4	Ćwiczenia
6.	Nowoczesne technologie w elektrotechnice i automatyce, inteligentne sieci energetyczne, 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	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie się do zajęć	4
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	4
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	4
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25
Liczba punktów ECTS	ECTS 1

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut

Semestr 2

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Ćwiczenia	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie się do zajęć	6
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	6
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25

Liczba punktów ECTS	ECTS 1
----------------------------	------------------

* 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.23.00744.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej		Języki wykładowe polski
Poziom studiów II stopnia (magister 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 1
	Forma prowadzenia i godziny zajęć • Ćwiczenia: 9	
Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 1
	Forma prowadzenia i godziny zajęć • Ćwiczenia: 9	

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Doskonalenie zaawansowanych kompetencji komunikacyjnych studentów w języku obcym w środowisku akademickim i zawodowym, z uwzględnieniem problematyki studiowanego kierunku.
C2	Przygotowanie studentów do aktywnego udziału w dyskusjach merytorycznych oraz prezentowania treści specjalistycznych w języku obcym, z wykorzystaniem terminologii właściwej dla kierunku studiów.
C3	Rozwijanie umiejętności krytycznej analizy, syntezy i interpretacji informacji pochodzących z obcojęzycznych źródeł specjalistycznych.
C4	Kształtowanie autonomii w doskonaleniu kompetencji językowych oraz odpowiedzialnego funkcjonowania w zespołach projektowych i środowisku zawodowym.

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 szczegółowe treści oraz implikacje zawarte w złożonych obcojęzycznych tekstach pisanych i mówionych o charakterze specjalistycznym.	EE2-U9	Odpowiedź ustna, Prezentacja, Test, Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta
U2	bierze aktywny udział w dyskusjach merytorycznych w języku obcym, formułując spójne argumenty oraz reagując na wypowiedzi innych uczestników.	EE2-U9	Odpowiedź ustna, Prezentacja, Test, Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta
U3	przygotowuje i prezentuje w języku obcym treści specjalistyczne związane z kierunkiem studiów, w sposób uporządkowany, precyzyjny i adekwatny do odbiorcy.	EE2-U9	Odpowiedź ustna, Prezentacja, Test, Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta
U4	syntetyzuje i krytycznie przetwarza informacje z obcojęzycznych źródeł specjalistycznych, prezentując wnioski w formie ustnej lub pisemnej.	EE2-U9	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.	Zagadnienia leksykalne związane z funkcjonowaniem w środowisku zawodowym: życiorys , rozmowa kwalifikacyjna, przedstawianie swoich osiągnięć, elementy korespondencji biznesowej (opcjonalnie).	U1, U2, U3, U4	Ćwiczenia

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
2.	Zagadnienia leksykalne związane z różnymi dziedzinami działalności inżynierów : etapy projektowania, techniczny opis projektu, etapy realizacji, narzędzia informatyczne.	U1, U2, U3, U4	Ćwiczenia
3.	Słownictwo i struktury leksykalno-gramatyczne potrzebne w pracy z tekstami specjalistycznymi z dziedziny elektrotechniki, informatyki oraz innych dyscyplin pokrewnych oraz dyskusji na tematy związane z elektrotechniką i automatyką: internet rzeczy (IoT), roboty i pojazdy autonomiczne, odnawialne źródła energii, innowacje technologiczne oraz inne tematy zaproponowane przez studentów.	U1, U2, U3, U4	Ćwiczenia
4.	Zagadnienia związane z prezentacją techniczną: narzędzia leksykalno-gramatyczne do opisu projektu (wygląd, działanie), schematów (grafów), zasady prezentacji w języku francuskim.	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	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Konsultacje przedmiotowe	1
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	3
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	8
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25
Liczba punktów ECTS	ECTS 1

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut

Semestr 2

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Ćwiczenia	9

Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Konsultacje przedmiotowe	1
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	8
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	2
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	3
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25
Liczba punktów ECTS	ECTS 1

* 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 II stopnia (magister 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.23.00747.26</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: 9</p>	<p>Liczba punktów ECTS 1</p>
-----------------------------------	--	---

<p>Okres Semestr 2</p>	<p>Forma zaliczenia Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć • Ćwiczenia: 9</p>	<p>Liczba punktów ECTS 1</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Doskonalenie zaawansowanych kompetencji komunikacyjnych studentów w języku obcym w środowisku akademickim i zawodowym, z uwzględnieniem problematyki studiowanego kierunku.
C2	Przygotowanie studentów do aktywnego udziału w dyskusjach merytorycznych oraz prezentowania treści specjalistycznych w języku obcym, z wykorzystaniem terminologii właściwej dla kierunku studiów.
C3	Rozwijanie umiejętności krytycznej analizy, syntezy i interpretacji informacji pochodzących z obcojęzycznych źródeł specjalistycznych.
C4	Kształtowanie autonomii w doskonaleniu kompetencji językowych oraz odpowiedzialnego funkcjonowania w zespołach projektowych i środowisku zawodowym.

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 szczegółowe treści oraz implikacje zawarte w złożonych obcojęzycznych tekstach pisanych i mówionych o charakterze specjalistycznym.	EE2-U9	Odpowiedź ustna, Test, Obserwacja pracy studenta
U2	bierze aktywny udział w dyskusjach merytorycznych w języku obcym, formułując spójne argumenty oraz reagując na wypowiedzi innych uczestników.	EE2-U9	Odpowiedź ustna, Obserwacja pracy studenta
U3	przygotowuje i prezentuje w języku obcym treści specjalistyczne związane z kierunkiem studiów, w sposób uporządkowany, precyzyjny i adekwatny do odbiorcy.	EE2-U9	Odpowiedź ustna, Test, Obserwacja pracy studenta
U4	syntetyzuje i krytycznie przetwarza informacje z obcojęzycznych źródeł specjalistycznych, prezentując wnioski w formie ustnej lub pisemnej.	EE2-U9	Odpowiedź ustna, Test, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Zagadnienia leksykalne związane z wybranym kierunkiem studiów: Teoria obwodów i maszyny elektryczne: opisywanie zasad działania silników, transformatorów i generatorów. Aparatura i instalacje: słownictwo dotyczące rozdzielnic, zabezpieczeń, systemów zasilania i przesyłu energii. Pomiary i systemy sterowania: opisywanie przyrządów pomiarowych, wielkości elektrycznych i jednostek miar. Sterowniki przemysłowe: budowa i programowanie sterowników PLC (schematy blokowe, języki programowania, cykle pracy). Robotyka: osie współrzędnych, trajektorie ruchu i układy kinematyki manipulatorów.	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	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Przygotowanie się do zajęć	2
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	5
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	6
Konsultacje przedmiotowe	1
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25
Liczba punktów ECTS	ECTS 1

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut

Semestr 2

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Ćwiczenia	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Przygotowanie się do zajęć	2
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	5
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	6
Konsultacje przedmiotowe	1
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25
Liczba punktów ECTS	ECTS 1

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Użytkowe pakiety programowe dla elektroenergetyki
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka</p> <p>Specjalność Elektroenergetyka</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów II stopnia (magister 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 WEEESFN.21.02373.26</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 1</p>	<p>Forma zaliczenia Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć • Laboratoria komputerowe: 13</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2</p>

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie z możliwościami środowiska obliczeń naukowo-technicznych MATLAB/SIMULINK przy wspomaganiu prac badawczych w zakresie analizy, modelowania oraz projektowania inżynierskiego.
C2	Nabycie umiejętności samodzielnego rozwiązywania różnorodnych problemów z zakresu elektroenergetyki z wykorzystaniem języka programowania wysokiego poziomu MATLAB/SIMULINK.
C3	Zapoznanie ze specjalistycznymi rozszerzeniami pakietu MATLAB/SIMULINK w zakresie przetwarzania sygnałów, analizy falkowej, akwizycji sygnałów, baz danych, obliczeń symbolicznych.
C4	Zapoznanie się ze specjalistycznymi rozszerzeniami pakietu MATLAB/SIMULINK w zakresie metod sztucznej inteligencji a szczególności: sieci neuronowych, logiki rozmytej i algorytmów genetycznych.
C5	Zapoznanie z programami CAD/CAM wspomagającymi proces projektowania maszyn i urządzeń w elektroenergetyce.
C6	Zapoznanie z innymi specjalizowanymi programami wspomagającymi eksploatację, sterowanie i zarządzanie w elektroenergetyce.

Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z podstaw elektrotechniki, matematyki, fizyki i informatyki.

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 znajomość środowiska MATLAB/SIMULINK i specjalizowanych rozszerzeń tego oprogramowania do modelowania i rozwiązywania problemów z szeroko rozumianej elektroenergetyki.	EE2-W2	Sprawozdanie
W2	posiada znajomość wybranych programów CAD/CAM wspomagających proces projektowania układów, maszyn i urządzeń elektrycznych.	EE2-W2	Sprawozdanie
Umiejętności - Student/ka:			
U1	posiada umiejętność posługiwania się oprogramowaniem MATLAB/SIMULINK i specjalizowanymi rozszerzeniami tego oprogramowania przy rozwiązywaniu różnych problemów z szeroko rozumianej elektroenergetyki.	EE2-U3, EE2-U8	Sprawozdanie
U2	posiada umiejętność posługiwania się wybranym oprogramowaniem CAD/CAM wspomagającym projektowanie i rozwiązywanie różnych problemów z szeroko rozumianej elektroenergetyki.	EE2-U3, EE2-U8	Sprawozdanie
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	posiada umiejętność śledzenia rozwoju wybranych funkcji oprogramowania i jego dokumentacji. Umiejętnie rozpoznaje nowe funkcjonalności i walory użytkowe. Ma świadomość i rozumie zasady pracy zespołowej przy realizacji złożonych projektów.	EE2-K3	Sprawozdanie

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wprowadzenie do Matlab i Simulinka w zakresie treści programowych omawianych na wykładach.	W1, U1, U2, K1	Laboratoria komputerowe
2.	Zastosowanie Matlab do przetwarzanie sygnałów, analiza falkowa w Matlabie.	W1, U1, U2, K1	Laboratoria komputerowe
3.	Modelowanie układów elektrycznych i elektroenergetycznych z zastosowaniem SimPower System.	W1, U1, U2, K1	Laboratoria komputerowe
4.	Akwizycja sygnałów DAQ, bazy danych, obliczenia symboliczne w Matlabie.	W1, U1, U2, K1	Laboratoria komputerowe
5.	Wprowadzenie do programu AutoCAD Electrical.	W2, U1, U2, K1	Laboratoria komputerowe

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Laboratoria komputerowe	13
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Konsultacje przedmiotowe	8
Przygotowanie się do zajęć	12
Opracowanie wyników	7
Przygotowanie raportu	8
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Modele i metody diagnostyki

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka</p> <p>Specjalność Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów II stopnia (magister 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 WEEESDN.21.04155.26</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 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• Laboratoria: 12• Laboratoria komputerowe: 8• Projekty: 9	<p>Liczba punktów ECTS 6</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Rozumienie zjawisk fizycznych i zasad ich modelowania.
C2	Umiejętność tworzenia modeli matematycznych badanych urządzeń.
C3	Umiejętność modelowania awaryjnych stanów pracy urządzeń.
C4	Rozumienie wpływu wystąpienia uszkodzenia na zjawiska fizyczne zachodzące w badanym urządzeniu

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 modelować zjawiska fizyczne zachodzące w urządzeniu.	EE2-W1	Projekt, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
W2	potrafi zamodelować wystąpienie uszkodzenia	EE2-W1	Projekt, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	modelowanie maszyn elektrycznych	EE2-U3, EE2-U4	Projekt, Zaliczenie pisemne
U2	określenie stanu urządzenia na podstawie uzyskanych wyników z symulacji	EE2-U3, EE2-U4	Projekt, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Modele obwodowe maszyn elektrycznych. Modele monoharmoniczne i wieloharmoniczne.	W1, W2, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria komputerowe, Projekty
2.	Modelowanie maszyn elektrycznych przy użyciu sieci reluktancyjnej.	W1, W2, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria komputerowe, Projekty
3.	Widmowa analiza sygnałów. Omówienie metod czasowo-częstotliwościowych.	W1, W2, U1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria, Laboratoria komputerowe, Projekty
4.	Detekcja uszkodzeń w maszynach elektrycznych. Omówienie diagnostyki bezinwazyjnej.	W1, W2, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria, Laboratoria komputerowe

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	15
Laboratoria	12
Laboratoria komputerowe	8
Projekty	9

Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
Konsultacje przedmiotowe	22
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	12
Przygotowanie projektu	32
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Symulacje komputerowe	14
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150
Liczba punktów ECTS	ECTS 6

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Projektowanie instalacji elektrycznych
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka</p> <p>Specjalność Elektroenergetyka</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów II stopnia (magister 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 WEEESFN.21.01747.26</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 1</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: 6• Laboratoria komputerowe: 5• Projekty: 9	<p>Liczba punktów ECTS 4</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.

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.	EE2-W3	Test
W2	identyfikuje wiodących producentów osprzętu oraz aparatury elektrycznej, dobierając odpowiednie komponenty i rozwiązania systemowe do wymagań projektowanej instalacji.	EE2-W3	Test
Umiejętności - Student/ka:			
U1	dobiera właściwy typ aparatury elektrycznej na podstawie założeń projektowych oraz poprawnie interpretuje wymagania techniczne zawarte w dokumentacji Warunków Technicznych Dostawy.	EE2-U6, EE2-U7	Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego
U2	projektuje układy zasilania oraz sterowania dla odbiorów technologicznych, opierając się na analizie schematów.	EE2-U6, EE2-U7	Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego
U3	tworzy trójwymiarowe modele obiektów budowlanych wraz z rozmieszczeniem opraw oświetleniowych w celu przygotowania kompleksowego projektu instalacji oświetleniowej.	EE2-U7	Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego
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.	EE2-U6, EE2-U7	Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	przestrzega zasad bezpieczeństwa oraz ochrony człowieka i urządzeń przed zagrożeniami elektrycznymi, w tym w zakresie ochrony przeciwporażeniowej i odgromowej.	EE2-K1	Obserwacja pracy studenta

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
K2	przedstawia ustnie w sposób zrozumiały szczegółowe zagadnienia z zakresu projektowania instalacji elektrycznych, posługując się poprawnym językiem technicznym i profesjonalną nomenklaturą.	EE2-K1	Obserwacja pracy studenta

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, Laboratoria komputerowe, Projekty
2.	Zasady zasilania obiektów oraz aparatura modułowa i rozdzielcza. Budowa, zasada działania i dobór wyłączników nadprądowych, rozłączników izolacyjnych oraz aparatury sterowniczej.	W2, U1, U2, K2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Laboratoria komputerowe, Projekty
3.	Ochrona przeciwporażeniowa — analiza środków ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim w instalacjach nn. Ochrona odgromowa i przepięciowa — projektowanie instalacji odgromowych (LPS) oraz dobór ograniczników przepięć (SPD) zgodnie ze strefową koncepcją ochrony.	W2, U1, K1, K2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Projekty
4.	Technika świetlna — podstawowe parametry oświetleniowe, zasady doboru opraw i źródeł światła, oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne.	U3, K2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria komputerowe, Projekty
5.	Dobór przewodów i kabli — metody obliczeniowe dotyczące obciążalności prądowej długotrwałej, dopuszczalnych spadków napięcia oraz warunków zwarciovych.	U4, K2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Projekty

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	8
Ćwiczenia	6
Laboratoria komputerowe	5
Projekty	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
Opracowanie rysunków CAD	15

Opracowanie wyników	15
Przygotowanie projektu	20
Studiowanie literatury przedmiotu	16
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100
Liczba punktów ECTS	ECTS 4

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Zagadnienia relacji międzyludzkich – dobre praktyki
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 II stopnia (magister 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.21.04162.26</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Obowiązkowy</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty humanistyczne i społeczne</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</p> <ul style="list-style-type: none">Wykłady: 3, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">Wykłady synchroniczne: 3Projekty: 5	<p>Liczba punktów ECTS 1</p>

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Rozwijanie kompetencji interpersonalnych niezbędnych do efektywnego funkcjonowania w zespołach technicznych i interdyscyplinarnych.
C2	Kształtowanie umiejętności budowania relacji opartych na współpracy, odpowiedzialności i wzajemnym szacunku.
C3	Rozwijanie zdolności komunikacyjnych wspierających realizację projektów inżynierskich.
C4	Przygotowanie do funkcjonowania w środowiskach zawodowych charakteryzujących się różnorodnością kulturową, pokoleniową i kompetencyjną.
C5	Kształtowanie postaw sprzyjających demokratyzacji relacji społecznych oraz odpowiedzialnemu uczestnictwu w życiu zawodowym i obywatelskim.
C6	Rozwijanie kompetencji związanych z rozwiązywaniem problemów interpersonalnych w warunkach transformacji technologicznej.
C7	Wspieranie refleksji nad rolą relacji międzyludzkich w procesach zrównoważonego rozwoju i społecznej odpowiedzialności inżynierów.

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 znaczenie relacji międzyludzkich dla funkcjonowania zespołów projektowych i organizacji technicznych.	EE2-W8	Odpowiedź ustna, Portfolio, Obserwacja pracy studenta
W2	opisuje mechanizmy komunikacji interpersonalnej oraz czynniki wpływające na skuteczność współpracy.	EE2-W8	Odpowiedź ustna, Portfolio, Obserwacja pracy studenta
W3	identyfikuje bariery komunikacyjne występujące w środowisku zawodowym.	EE2-W8	Odpowiedź ustna, Portfolio, Obserwacja pracy studenta
W4	klasyfikuje źródła konfliktów oraz opisuje metody ich rozwiązywania.	EE2-W8	Odpowiedź ustna, Portfolio, Obserwacja pracy studenta
W5	określa wpływ przemian technologicznych na jakość relacji społecznych i funkcjonowanie zespołów.	EE2-W8	Odpowiedź ustna, Portfolio, Obserwacja pracy studenta
Umiejętności - Student/ka:			
U1	analizuje sytuacje interpersonalne występujące w środowisku akademickim i zawodowym.	EE2-U10, EE2-U11	Odpowiedź ustna, Portfolio, Obserwacja pracy studenta
U2	stosuje zasady skutecznej komunikacji podczas realizacji zadań zespołowych.	EE2-U10, EE2-U11	Odpowiedź ustna, Portfolio, Obserwacja pracy studenta
U3	dobiera strategie postępowania adekwatne do charakteru konfliktu.	EE2-U10, EE2-U11	Odpowiedź ustna, Portfolio, 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	opracowuje rozwiązania wspierające współpracę i integrację członków zespołu.	EE2-U10, EE2-U11	Odpowiedź ustna, Portfolio, Obserwacja pracy studenta
U5	wykorzystuje narzędzia pracy zespołowej podczas realizacji projektów problemowych.	EE2-U10, EE2-U11	Odpowiedź ustna, Portfolio, Obserwacja pracy studenta
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	uwzględnia perspektywy różnych uczestników procesu komunikacji. K02	EE2-K2	Odpowiedź ustna, Portfolio, Obserwacja pracy studenta
K2	inicjuje działania wspierające współpracę i wymianę wiedzy w zespole.	EE2-K2	Odpowiedź ustna, Portfolio, Obserwacja pracy studenta
K3	uczestniczy w procesach rozwiązywania konfliktów z poszanowaniem zasad etycznych.	EE2-K2	Odpowiedź ustna, Portfolio, Obserwacja pracy studenta
K4	przyjmuje odpowiedzialność za jakość relacji budowanych w środowisku zawodowym.	EE2-K2	Odpowiedź ustna, Portfolio, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Moduł 1. Relacje międzyludzkie w społeczeństwie technologicznym <ul style="list-style-type: none"> • znaczenie kapitału społecznego, • relacje interpersonalne w środowisku pracy, • społeczne konsekwencje transformacji cyfrowej, • Industry 5.0 i humanizacja technologii. Aktywności studentów: analiza raportów OECD i UNESCO, dyskusja problemowa, identyfikacja współczesnych wyzwań relacyjnych. Metody: miniwykład interaktywny, Futures Literacy.	W1, W2, W3, U1, U2, K1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
2.	Moduł 2. Komunikacja i współpraca jako kompetencje przyszłości <ul style="list-style-type: none"> • komunikacja interpersonalna, • aktywne słuchanie, • współpraca w zespołach interdyscyplinarnych, • komunikacja w środowisku cyfrowym. Aktywności studentów: analiza przypadków, dyskusja moderowana, refleksja nad własnym stylem komunikacji. Metody: Inquiry-Based Learning, analiza przypadku.	W1, W2, W3, U1, U2, K1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Projekty
3.	Moduł 3. Diagnoza własnych kompetencji interpersonalnych <ul style="list-style-type: none"> • style komunikowania, mocne strony i obszary rozwoju. Aktywności studentów: samoocena kompetencji, analiza wyników, dyskusja w grupach. Metody: refleksyjne uczenie się, coaching koleżeński.	W2, U2, U4, K1, K2, K3, K4	Wykłady synchroniczne, Projekty

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
4.	<p>Moduł 4. Dobre praktyki współpracy zespołowej</p> <ul style="list-style-type: none"> • role zespołowe, • budowanie zaufania, • współpraca w projektach technicznych. <p>Aktywności studentów: realizacja zadania zespołowego, opracowanie kodeksu współpracy, analiza doświadczeń grupowych. Metody: mTeam-Based Learning, Project-Based Learning.</p>	W2, W3, U1, U2, K1, K2	Wykłady synchroniczne, Projekty
5.	<p>Moduł 5. Konflikty i sposoby ich rozwiązywania</p> <ul style="list-style-type: none"> • źródła konfliktów, • strategie rozwiązywania konfliktów, • negocjacje i mediacje. <p>Aktywności studentów: analiza przypadków, symulacje sytuacji konfliktowych, opracowanie rekomendacji. Metody: Problem-Based Learning, Role Playing.</p>	W3, W4, U3, U4, K1, K2, K3, K4	Wykłady synchroniczne, Projekty
6.	<p>Moduł 6. Projektowanie środowiska współpracy przyszłości</p> <ul style="list-style-type: none"> • kultura organizacyjna, • dobrostan pracowników, • inkluzywność, • odpowiedzialność społeczna. <p>Aktywności studentów: opracowanie projektu rozwiązania wspierającego relacje w organizacji technicznej, prezentacja projektu. Metody: Design Thinking, Challenge-Based Learning.</p>	W5, U5, K2, K3, K4	Wykłady synchroniczne, Projekty

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	3
Projekty	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	8
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	6
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25
Liczba punktów ECTS	ECTS 1

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Mikrokontrolery i sterowniki programowalne
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 II stopnia (magister 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.21.01067.26</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: 8, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">◦ Wykłady synchroniczne: 8• Laboratoria: 12• Projekty: 9	<p>Liczba punktów ECTS 3</p>

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Pogłębienie wiedzy dotyczącej struktury i działania współczesnych mikrokontrolerów, z uwzględnieniem pamięci (RAM, EEPROM, FLASH), układów WE/WY, systemu przerwań, układów czasowo-licznikowych i cyfrowych interfejsów szeregowych.
C2	Rozwinięcie umiejętności programowania, uruchamiania i debugowania aplikacji z wykorzystaniem środowisk IDE dotyczących mikrokontrolerów 8/16/32 bitowych,
C3	Pogłębienie wiedzy dotyczącej struktury i działania sterowników PLC, pokazanie ich znaczenia i zastosowania we współczesnych układach automatyki przemysłowej.
C4	Rozwinięcie umiejętności programowania sterowników PLC w języku LD/FBD oraz zapoznanie z projektowaniem aplikacji graficznych dla paneli HMI.

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 współczesnych mikrokontrolerów, w tym: sposoby taktowania, rodzaje pamięci, magistrale systemowe, porty GPIO, system przerwań, układ czasowo licznikowy, system transmisji danych.	EE2-W4	Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta
W2	charakteryzuje budowę i działanie sterowników programowalnych, w tym: cykl pracy sterownika, wejścia analogowe i cyfrowe, wyjścia przekaźnikowe i tranzystorowe, liczniki, timery.	EE2-W4	Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta
Umiejętności - Student/ka:			
U1	konfiguruje środowisko programistyczne, projektuje aplikację, uruchamia, testuje i diagnozuje napisany program z użyciem konfiguracji sprzętowej.	EE2-U3, EE2-U7	Prezentacja, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U2	umie napisać program sterujący dla sterownika PLC w wybranym języku programowania (LD/FBD), sprawdzić działanie w symulatorze oraz dla konfiguracji sprzętowej,	EE2-U3, EE2-U7	Prezentacja, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	współpracuje w grupie, przeprowadza analizę i rozwiązuje problemy.	EE2-K1	Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Struktura systemu mikroprocesorowego, architektury systemów mikroprocesorowych. Mikroprocesor vs mikrokontroler. Rodzaje pamięci programu/danych, parametry pamięci programu/danych. Struktura wewnętrzna CPU (jednostki centralnej).	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
2.	Porty wejścia/wyjścia w mikrokontrolerach. Układy czasowo-licznikowe, przerwania sprzętowe w mikrokontrolerach. Programowanie mikrokontrolerów jednocukrowych.	W1, U1, K1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria, Projekty
3.	Budowa sterownika PLC, cykl pracy, języki programowania. Programowanie układów PLC. Panele HMI, obsługa programowa.	W2, U2, K1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria, Projekty
4.	Sterowniki programowalne: układy WE/WY cyfrowe i analogowe, timery i liczniki.	W2, U2, K1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria, Projekty
5.	Cyfrowe interfejsy komunikacyjne w systemach mikroprocesorowych i sterownikach przemysłowych.	W1, W2, U1, U2, K1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria, Projekty
6.	Realizacja zadania projektowego (wybrany mikrokontroler i/lub sterownik PLC oraz komponenty WE/WY) zgodne z wytycznymi projektowymi.	U1, U2, K1	Laboratoria, Projekty

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	8
Laboratoria	12
Projekty	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	10
Przygotowanie projektu	12
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	5
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75
Liczba punktów ECTS	ECTS 3

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Pomiary elektryczne wielkości nieelektrycznych
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEEN.21.01565.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
--	---

Okres Semestr 1	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: 12	Liczba punktów ECTS 2
---------------------------	---	---------------------------------

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Nauczenie studentów pomiarów wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi.
C2	Praktyczna realizacja treści wykładów na pomiarowych stanowiskach laboratoryjnych.

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	klasyfikuje, charakteryzuje i opisuje czujniki pomiarowe ich właściwości i zastosowania oraz omawia metody i układy pomiarowe, stosowane w zakresie pomiarów elektrycznych wielkości nieelektrycznych.	EE2-W3	Test
Umiejętności - Student/ka:			
U1	stosuje wiadomości dotyczące czujników pomiarowych w praktycznych aplikacjach.	EE2-U4, EE2-U5	Sprawozdanie
U2	dokonyje kalibracji wybranych czujników pomiarowych.	EE2-U4, EE2-U5	Sprawozdanie

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wprowadzenie do pomiarów elektrycznych wielkości nieelektrycznych. Klasyfikacja czujników pomiarowych.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
2.	Czujniki do pomiaru siły i momentu obrotowego.	W1, U1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria
3.	Czujniki do pomiaru temperatury.	W1, U1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria
4.	Czujniki do pomiaru ciśnień.	W1, U1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria
5.	Czujniki do pomiaru przyspieszenia.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
6.	Czujniki do pomiarów przemieszczenia liniowego.	W1, U1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria
7.	Metody modelowania i kalibracji czujników pomiarowych.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	8
Laboratoria	12
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3

Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	10
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	17
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Energoelektronika przemysłowa
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 II stopnia (magister 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.21.00481.26</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">• Laboratoria: 12• Laboratoria komputerowe: 8• Semina: 9	<p>Liczba punktów ECTS 3</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z aplikacjami przemysłowymi przekształtników energoelektronicznych w tym z falownikami trójpoziomowymi i rezonansowymi falownikami prądu.
C2	Przedstawienie oddziaływania przekształtników na sieć zasilającą oraz omówienie prostowników pracujących z modulacją szerokości impulsów i zasad ich sterowania. Zapoznanie studentów z filtrami w układach z przekształtnikami energoelektronicznymi

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 złożone układy przekształtnikowe, w tym trójpoziomowe falowniki napięcia i rezonansowe falowniki prądu oraz wyjaśnia zasady sterowania prostowników z modulacją szerokości impulsów .	EE2-W5	Odpowiedź ustna, Prezentacja, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
W2	opisuje oddziaływanie przekształtników na sieć zasilającą i odbiorniki oraz wyjaśnia zasady pracy filtrów stosowanych w układach z przekształtnikami energoelektronicznymi	EE2-W5	Odpowiedź ustna, Prezentacja, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	opracowuje modele złożonych układów przekształtnikowych	EE2-U3	Odpowiedź ustna, Prezentacja, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Trójpoziomowy falownik napięcia, Rezonansowy falownik prądu, Oddziaływanie prostowników na sieć zasilającą	W1, W2	Laboratoria, Laboratoria komputerowe, Seminaria
2.	Trójpoziomowy falownik napięcia pracujący z modulacją szerokości impulsów, Prostownik z modulacją szerokości impulsów, Filtry pasywne w układach z prostownikami sterowanymi	W1, W2, U1	Laboratoria komputerowe, Seminaria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Laboratoria	12
Laboratoria komputerowe	8
Seminaria	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	12
Studiowanie literatury przedmiotu	20
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	10

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

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Inżynieria sterowania
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 II stopnia (magister 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.21.00731.26</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: 8, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">Wykłady synchroniczne: 8Laboratoria komputerowe: 8	<p>Liczba punktów ECTS 2</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z pojęciem układu dynamicznego, sposobami jego opisu matematycznego (w szczególności: równania różniczkowe, transmitancja, równania stanu),
C2	Przekazanie studentom wiedzy związanej analizą właściwości układów ciągłych i dyskretnych oraz podstawami projektowania i symulacji prostych układów regulacji 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	zna podstawowe pojęcia inżynierii sterowania, w szczególności: układ dynamiczny, sygnał wejściowy i wyjściowy, sprzężenie zwrotne, stan układu, stabilność, transmitancja, odpowiedź skokowa i impulsowa.	EE2-W5	Zaliczenie pisemne
W2	rozumie różne sposoby opisu układów dynamicznych, w tym opis za pomocą: równań różniczkowych, transmitancji, równań stanu, modeli dyskretnych.	EE2-W5, EE2-W7	Zaliczenie pisemne
W3	zna podstawy analizy układów ciągłych i dyskretnych, w tym pojęcia: biegunów i zer, stabilności, odpowiedzi czasowej, podstawowych charakterystyk częstotliwościowych.	EE2-W5, EE2-W7	Zaliczenie pisemne
W4	rozumie znaczenie dyskretyzacji modeli i regulatorów oraz wpływ czasu próbkowania na zachowanie układu sterowania.	EE2-W5	Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi budować prosty model układu dynamicznego na podstawie opisu fizycznego lub równania matematycznego.	EE2-U3	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Sprawozdanie
U2	potrafi przekształcać model układu pomiędzy różnymi reprezentacjami, w szczególności: z równania różniczkowego do transmitancji, z transmitancji do równań stanu, z modelu ciągłego do modelu dyskretnego.	EE2-U3	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Sprawozdanie
U3	potrafi wykonać symulację prostego układu sterowania w MATLAB/Simulink, odczytać wyniki i poprawnie je zinterpretować.	EE2-U2, EE2-U7	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Sprawozdanie
U4	potrafi opracować prosty projekt symulacyjny dotyczący modelowania i regulacji wybranego obiektu, przedstawić wyniki w formie wykresów, opisu i krótkiego raportu technicznego.	EE2-U2, EE2-U7	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Sprawozdanie

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wprowadzenie do cyfrowych układów sterowania. Pojęcie próbkowania, czasu próbkowania, rekonstrukcji sygnału oraz znaczenie modeli dyskretnych w systemach komputerowych.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
2.	Dyskretyzacja modeli ciągłych. Metody dyskretyzacji oraz wpływ czasu próbkowania i doboru metody na własności modelu.	W1, W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne
3.	Reprezentacja układów dyskretnych w przestrzeni stanów. Sterowalność i obserwowalność modeli dyskretnych.	W2, W3	Wykłady, Wykłady synchroniczne

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
4.	Zaawansowane techniki modelowania i analizy układów sterowania w środowisku MATLAB i Simulink.	W2, W3, W4	Wykłady, Wykłady synchroniczne
5.	Modelowanie fizyczne układów dynamicznych w środowisku Simscape oraz integracja modeli fizycznych z modelami sterowania.	W2, W3, W4	Wykłady, Wykłady synchroniczne
6.	Zastosowanie środowiska MATLAB/Simulink/Simscape do projektowania, symulacji i analizy cyfrowych układów sterowania.	W1, W2, W3, W4	Wykłady, Wykłady synchroniczne
7.	Laboratorium 1. Wprowadzenie do modelowania układów dyskretnych w MATLAB: Podstawy pracy w środowisku MATLAB w kontekście układów dynamicznych. Reprezentacja sygnałów i modeli dyskretnych. Tworzenie i analiza prostych modeli dyskretnych. Wprowadzenie do podstawowych funkcji analizy odpowiedzi czasowej.	U1, U3	Laboratoria komputerowe
8.	Laboratorium 2. Dyskretyzacja modeli ciągłych: Tworzenie prostych modeli ciągłych i ich przekształcanie do postaci dyskretnej. Porównanie metod dyskretyzacji: ZOH, Tustin, Euler. Analiza wpływu czasu próbkowania na własności układu. Ocena różnic między odpowiedzią modelu ciągłego i dyskretnego.	U1, U2, U3	Laboratoria komputerowe
9.	Laboratorium 3. Modele dyskretne w Simulinku: Tworzenie schematów blokowych modeli dyskretnych w Simulinku. Zastosowanie bloków typu Discrete Transfer Fcn, Unit Delay, Zero-Order Hold. Symulacja i analiza odpowiedzi modeli dyskretnych. Porównanie modelu matematycznego w MATLAB i modelu blokowego w Simulinku.	U2, U3	Laboratoria komputerowe
10.	Laboratorium 4. Zaawansowana analiza modeli i automatyzacja badań w MATLAB/Simulink: Parametryzacja modeli i automatyzacja eksperymentów symulacyjnych. Przeprowadzanie serii testów dla różnych parametrów modelu i regulatora. Analiza porównawcza wyników symulacji. Tworzenie skryptów wspomagających ocenę jakości regulacji.	U3, U4	Laboratoria komputerowe

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	8
Laboratoria komputerowe	8
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	12
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	8

Studiowanie literatury przedmiotu	1
Symulacje komputerowe	10
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Monitorowanie układów rozproszonych
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka</p> <p>Specjalność Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów II stopnia (magister 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 WEEEDN.22.04156.26</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 2</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: 8Laboratoria komputerowe: 8	<p>Liczba punktów ECTS 3</p>

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z zaawansowanymi systemami monitoringu rozproszonego w środowiskach LabVIEW i Matlab przeznaczonymi do monitoringu i diagnostyki układów elektrycznych, ze szczególnym uwzględnieniem mechanizmów komunikacji sieciowej.
C2	Kształtowanie umiejętności projektowania i implementacji systemów monitoringu rozproszonego układów elektrycznych z wykorzystaniem LabVIEW i Matlab, w tym integracji z platform embedded i komputerów jednopłytkowych.
C3	Nabywanie kompetencji w zakresie integracji warstwy sprzętowej z aplikacjami w LabVIEW i Matlab oraz implementacji funkcji umożliwiających zdalny monitoring, wykrywanie stanów anormalnych i diagnostykę online.

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 i charakteryzuje metody monitoringu i sterowania stosowane w systemach rozproszonych oraz architektury systemów akwizycji i diagnostyki układów elektrycznych z wykorzystaniem środowisk LabVIEW i MATLAB.	EE2-W6	Test
Umiejętności - Student/ka:			
U1	projektuje i implementuje systemy monitoringu rozproszonego w środowiskach LabVIEW i MATLAB na potrzeby monitoringu i diagnostyki układów elektrycznych, w tym z integracją urządzeń embedded.	EE2-U7	Sprawozdanie
U2	analizuje działanie elementów i układów w rozproszonych systemach monitoringu oraz planuje i przeprowadza eksperymenty pomiarowe w celu weryfikacji ich działania.	EE2-U3	Sprawozdanie

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Protokoły komunikacyjne w systemach rozproszonych oraz podstawy komunikacji sieciowej w LabVIEW.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria komputerowe
2.	Zaawansowane mechanizmy komunikacji rozproszonej w LabVIEW.	W1, U1	Laboratoria komputerowe

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
3.	Integracja urządzeń embedded (Arduino, ESP32, Raspberry Pi) z LabVIEW - konfiguracja i zdalna akwizycja danych.	U1, U2	Laboratoria, Laboratoria komputerowe
4.	Przetwarzanie, analiza danych oraz ekstrakcja cech z rozproszonych sensorów w środowisku Matlab.	U1, U2	Laboratoria komputerowe
5.	Metody wykrywania stanów anormalnych i diagnostyki on-line w rozproszonych układach elektrycznych.	W1, U1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria, Laboratoria komputerowe
6.	Opracowanie i uruchomienie systemu monitoringu rozproszonego - integracja sprzętu, oprogramowania oraz weryfikacja działania.	U1, U2	Laboratoria, Laboratoria komputerowe

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	8
Laboratoria	8
Laboratoria komputerowe	8
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	29
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	16
Konsultacje przedmiotowe	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75
Liczba punktów ECTS	ECTS 3

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Systemy generacji i przetwarzania energii elektrycznej

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka	Cykl dydaktyczny 2026/27
Specjalność Elektroenergetyka	Kod zajęć WEEESFN.22.02038.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	Języki wykładowe polski
Poziom studiów II stopnia (magister 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 2	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 4
	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 komputerowe: 8Projekty: 9Seminaria: 6	

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Metody określania właściwości transformatorów energetycznych w stanach symetrycznych i niesymetrycznych
C2	Konstrukcje, układy i metody wyznaczania właściwości ruchowych wirujących generatorów elektrycznych
C3	Specyficzne zastosowania i właściwości układów energoelektronicznych w systemach generacji i przetwarzania 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 układy transformacji energii elektrycznej oraz układy i metody sterowania wirującymi generatorami energii elektrycznej	EE2-W5	Egzamin pisemny, Prezentacja, Referat, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie
W2	opisuje struktury i metody sterowania przekształtnikami energoelektronicznymi stosowanymi w układach generacji i przetwarzania energii.	EE2-W5	Egzamin pisemny, Prezentacja, Referat, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie
Umiejętności - Student/ka:			
U1	wyznacza właściwości wirujących generatorów elektrycznych w typowych i nietypowych stanach pracy oraz przedstawia możliwości nowych rozwiązań w tym zakresie	EE2-U3, EE2-U6	Egzamin pisemny, Prezentacja, Referat, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U2	posługuje się zaawansowanymi modelami transformatorów oraz wirujących generatorów elektrycznych w aplikacjach elektroenergetycznych	EE2-U3	Egzamin pisemny, Prezentacja, Referat, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U3	dobiera właściwości przekształtnika energoelektronicznego do wybranego układu przetwarzania energii z uwzględnieniem nowatorskich rozwiązań	EE2-U3, EE2-U6	Egzamin pisemny, 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.	Transformatory energetyczne - rozwiązania konstrukcyjne, układy pracy, właściwości ruchowe, analiza stanów ustalonych symetrycznych i niesymetrycznych, zjawiska w procesach łączeniowych.	W1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria komputerowe, SeminaRIA, Projekty
2.	Konstrukcje i właściwości eksploatacyjne turbogeneratorów i hydrogeneratorów. Charakterystyka stanów pracy i ich granice. Zagrożenia w stanach awaryjnych i przy obciążeniach niesymetrycznych.	W1, U1, U2	Wykłady, SeminaRIA, Projekty

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
3.	Układy i właściwości generatorów indukcyjnych IG, DFIG, AIG oraz synchronicznych z magnesami trwałymi PMSM pracujących przy zmiennej prędkości obrotowej	W1, U1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria komputerowe, Seminaρια, Projekty
4.	Wyznaczanie charakterystyk ruchowych transformatorów i generatorów wirujących: synchronicznych i indukcyjnych. Badania symulacyjne stanów symetrycznych i niesymetrycznych.	U1, U2	Laboratoria komputerowe
5.	Współpraca układów generacyjnych z systemem elektroenergetycznym oraz z układami energoelektronicznymi Układy przekształtnikowe AC/DC/AC dla układów generacji pracujących ze zmienną częstotliwością. Układy przekształtnikowe DC/AC stosowane w systemach fotowoltaicznych.	W2, U3	Wykłady, Seminaρια, Projekty
6.	Elastyczne systemy przesyłowe energii w sieciach prądu przemiennego (FACTS), układy przesyłu energii w sieciach prądu stałego o wysokim napięciu (HVDC).	W2, U3	Wykłady, Seminaρια, Projekty

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	5
Laboratoria komputerowe	8
Projekty	9
Seminaρια	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
Przygotowanie się do zajęć	6
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	20
Przygotowanie projektu	15
Przygotowanie się do kolokwii i egzaminów	10
Przygotowanie referatu	15
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100
Liczba punktów ECTS	ECTS 4

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Elektryczne urządzenia wykonawcze małej mocy
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka</p> <p>Specjalność Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów II stopnia (magister 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 WEEESDN.22.00451.26</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 2</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: 12	<p>Liczba punktów ECTS 2</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Rozszerzenie wiadomości z zakresu maszyn elektrycznych o specyfikę konstrukcji i sterowania przełączalnych silników elektrycznych małej mocy
C2	Poznanie układów zasilania impulsowego dla silników przełączalnych
C3	Poznanie sposobów programowania i badania serwonapędów

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 tendencje rozwojowe w konstrukcjach maszyn elektrycznych małej mocy oraz sposobach ich sterowania	EE2-W5	Zaliczenie pisemne
W2	opisuje typowe układy z przełączalnymi silnikami elektrycznymi wykonawczymi z uwzględnieniem sposobów zasilania i sterowania	EE2-W4	Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	Charakteryzuje i analizuje działanie programowalnych układów zasilania, sterowania i monitoringu elektrycznych układów wykonawczych	EE2-U3	Zaliczenie pisemne
U2	wyszczególnia etapy konfigurowania lub modyfikacji oprogramowania przykładowego kompaktowego serwonapędu	EE2-U7	Zaliczenie pisemne

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Tendencje rozwojowe w budowie obwodów magnetycznych elektrycznych silników przełączalnych małej mocy i ruchu obrotowym i liniowym. Specyfika konstrukcji silników reluktancyjnych i silników z magnesami trwałymi.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria
2.	Dobór zasilaczy impulsowych do silników reluktancyjnych SRM. Kształtowanie charakterystyki mechanicznej. Silniki skokowe i algorytmy ich sterowania. Układy indeksatorów i komutatorów elektronicznych.	W1, W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria
3.	Układy z silnikami bezszczotkowymi prądu stałego BLDCM. Serwonapędy z silnikami PMSM	W1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria
4.	Przegląd konstrukcji i charakterystyk tachoprądnic i resolwerów. Układy pomiarowe z enkoderami i sterownikami PLC. Podzespoły układów wykonawczych: akтуatory, elektromagnesy, sprzęgła, hamulce wiroprądowe	W1, W2, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

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

Laboratoria	12
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	7
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	10
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka</p> <p>Specjalność Elektroenergetyka</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów II stopnia (magister 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 WEEESFN.22.01319.26</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 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: 5Projekty: 12	<p>Liczba punktów ECTS 2</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Student uzyskuje wiedzę oraz umiejętności w oparciu o które potrafi opisać budowę działanie i właściwości eksploatacji odnawialnych źródeł energii
C2	Student potrafi dokonać wyboru rozwiązania technicznego w zakresie instalacji wykorzystujących źródła odnawialne
C3	Student nabywa kompetencje w zakresie parametryzowania wybranych procesów technologicznych z dziedziny wykorzystania odnawialnych źródeł energii w aspekcie kryteriów jakościowych i ekonomicznych
C4	Student potrafi ocenić problemy współdziałania odnawialnych źródeł energii z dotychczas istniejącymi rozwiązaniami (problemy rozruchu, synchronizacji, sterowania, stabilizacji parametrów itp.)

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	Znajomość podstawowych zagadnień z elektrotechniki, maszyn i urządzeń elektrycznych, energoelektroniki, elektroenergetyki	EE2-W5, EE2-W8	Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego
Umiejętności - Student/ka:			
U1	Znajomość zagadnień związanych generacją energii w układach rozproszonych	EE2-U6	Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego
U2	Znajomość rozwiązań technicznych stosowanych w systemach z odnawialnymi źródłami energii	EE2-U6	Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego
U3	Świadomość problematyki związanej z wytwarzaniem energii elektrycznej z rozproszonych odnawialnych źródeł energii w aspekcie ekonomicznym	EE2-U6	Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	Świadomość racjonalnego pozyskiwania energii oraz gospodarowania zasobami energetycznymi z punktu widzenia ekologicznego	EE2-K3	Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wprowadzenie miejsce odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym świata. Akumulacja energii możliwości i problemy	W1, U1, U2, U3, K1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
2.	Słońce jako źródło energii, konwersja energii promieniowania słonecznego. Układy fotowoltaiczne perspektywy ich rozwoju. Siłownie słoneczne. Słoneczne systemy grzewcze	W1, U1, U2, U3, K1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
3.	Energetyka wiatrowa, typy siłowni wiatrowych, stosowane rozwiązania generatorów dla siłowni wiatrowych. Współpraca siłowni wiatrowych z systemem elektroenergetycznym	W1, U1, U2, U3, K1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
4.	Hydroenergetyka w Polsce i na Świecie, małe siłownie wodne. Rozwiązania techniczne budowy elektrowni wodnych, typy turbin, generatorów oraz współpraca z systemem elektroenergetycznym	W1, U1, U2, U3, K1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
5.	Energetyka rozproszona z wykorzystaniem odnawialnych zasobów energii. Źródła odnawialne a ochrona środowiska.	W1, U1, U2, U3, K1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
6.	Układ generacji przy zmiennej prędkości obrotowej	W1, U1, U2, U3, K1	Projekty
7.	Układ fotowoltaiczne i hydrozespoły	W1, U1, U2, U3, K1	Projekty
8.	Układy geotermalne	W1, U1, U2, U3, K1	Projekty

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	5
Projekty	12
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	10
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	5
Przygotowanie się do zajęć	5
Przygotowanie projektu	10
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Sterowanie komputerowe z LabVIEW

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka</p> <p>Specjalność Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów II stopnia (magister 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 WEEESDN.22.01984.26</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 2</p>	<p>Forma zaliczenia Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć</p> <ul style="list-style-type: none">• Laboratoria: 12• Laboratoria komputerowe: 15	<p>Liczba punktów ECTS 3</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zaawansowane opanowanie technik programowania graficznego w środowisku LabVIEW w zakresie sterowania, monitoringu i diagnostyki układów elektrycznych z wykorzystaniem wzorców projektowych oraz narzędzi do akwizycji i przetwarzania danych.
C2	Projektowanie i implementacja aplikacji do sterowania, monitoringu oraz diagnostyki układów elektrycznych z wykorzystaniem narzędzi akwizycji danych oraz komunikacji ze sprzętem pomiarowym i sterującym.
C3	Rozwój umiejętności praktycznych w zakresie analizy danych pomiarowych, detekcji anomalii, modelowania i symulacji układów elektrycznych z wykorzystaniem środowiska LabVIEW.

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 i stosuje zaawansowane techniki programowania graficznego w środowisku LabVIEW, w tym wzorce projektowe, architekturę aplikacji oraz narzędzia do akwizycji i przetwarzania danych w kontekście sterowania i monitoringu układów elektrycznych.	EE2-W2	Sprawozdanie
W2	charakteryzuje zasady projektowania aplikacji monitorujących i diagnostycznych dla układów elektrycznych z wykorzystaniem zaawansowanych technik akwizycji danych i komunikacji ze sprzętem.	EE2-W4	Sprawozdanie
Umiejętności - Student/ka:			
U1	programuje w środowisku LabVIEW zaawansowane aplikacje do sterowania, monitoringu i diagnostyki układów elektrycznych z wykorzystaniem wzorców projektowych.	EE2-U8	Sprawozdanie
U2	projektuje i implementuje aplikacje akwizycji danych oraz komunikacji ze sprzętem pomiarowym w systemach sterowania i monitoringu.	EE2-U8	Sprawozdanie
U3	analizuje dane pomiarowe, wykrywa anomalie oraz przeprowadza modelowanie i symulacje układów elektrycznych z wykorzystaniem środowiska LabVIEW.	EE2-U4	Sprawozdanie
U4	planuje i realizuje eksperymenty laboratoryjne oraz symulacje komputerowe w zakresie diagnostyki i monitoringu układów elektrycznych.	EE2-U4	Sprawozdanie

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wprowadzenie do zaawansowanego programowania w LabVIEW. Organizacja projektu, typy danych, struktury, pętle oraz techniki debugowania.	W1	Laboratoria komputerowe
2.	Implementacja wzorca maszyny stanów (State Machine) do sterowania i monitoringu układów elektrycznych.	W1, U1	Laboratoria komputerowe
3.	Zaawansowane wzorce projektowe. Obsługa równoległych zadań i komunikacji między pętlami.	W1, U1	Laboratoria komputerowe
4.	Akwizycja danych i komunikacja ze sprzętem pomiarowym (DAQ) w układach mechatronicznych.	W2, U2	Laboratoria
5.	Rejestracja danych, wizualizacja wyników oraz analiza danych pomiarowych z detekcją anomalii.	U2, U3	Laboratoria, Laboratoria komputerowe

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
6.	Modelowanie, symulacja i diagnostyka układów elektrycznych w LabVIEW.	U3, U4	Laboratoria komputerowe

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Laboratoria	12
Laboratoria komputerowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	43
Konsultacje przedmiotowe	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75
Liczba punktów ECTS	ECTS 3

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Technika wysokich napięć
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka</p> <p>Specjalność Elektroenergetyka</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów II stopnia (magister 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 WEEESFN.22.02123.26</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 2</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: 12	<p>Liczba punktów ECTS 2</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 z budową, zasadami działania i eksploatacji aparatury elektroenergetycznej średniego i wysokiego napięcia. Zapoznanie ze zjawiskiem łuku elektrycznego prądu stałego i prądu przemiennego, metod ograniczania wyładowań łukowych w aparaturze łączeniowej.
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. Kształtowanie umiejętności interpretacji wyników pomiarów i powiązania otrzymanych wyników ze zjawiskami zachodzącymi wewnątrz struktury materiałów izolacyjnych.

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 i wartość pola elektrycznego w układach izolacyjnych, wymienia i definiuje zasady koordynacji izolacji. Określa czynniki definiujące wytrzymałość dielektryczną układu izolacyjnego w urządzeniach elektroenergetycznych, podaje podstawowe reguły techniki łączenia obwodów wysokoenergetycznych, objaśnia metody opracowania i analizy wyników pomiarów lub 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.	EE2-W5	Sprawozdanie, Test, Obserwacja pracy studenta
W2	definiuje podstawowe właściwości materiałów izolacyjnych, charakteryzuje czynniki wpływające na właściwości izolujące materiałów dielektrycznych. Określa wpływ zewnętrznych czynników, zastosowanych materiałów i procesów technologicznych oraz rozwiązania konstrukcyjnego na wynikową wytrzymałość dielektryczną układu izolacyjnego.	EE2-W5	Test
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	prawidłowo analizuje wyniki przeprowadzonych pomiarów laboratoryjnych 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 dokonuje poprawnej interpretacji wyników, stosując fachową terminologię przedstawia w formie raportu wyniki pomiarów, cele, metodykę oraz rezultaty przeprowadzonych badań.	EE2-U3	Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U2	opracowuje i prezentuje wyniki pomiarów w formie przejrzystych i poprawnych merytorycznie raportów technicznych, opisuje pozyskane dane i przedstawia je w postaci tabel, wykresów i opisów, dokonywać ich analizy i interpretacji, formułuje wnioski z przeprowadzonych badań, proponuje rozwiązania problemów technicznych związanych z wytrzymałością dielektryczną układów izolacyjnych i dokonuje poprawnej analizy zaproponowanego rozwiązania pod względem jego efektywności.	EE2-U3	Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	w trakcie wykonywania ćwiczeń oraz rozwiązywania problemów technicznych, komunikuje się używając terminów branżowych z poszanowaniem opinii pozostałych członków zespołu. Przedstawia raport z realizacji zadania oraz sformułuje ewentualne wnioski rozwojowe.	EE2-K1	Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Bezpieczeństwo pracy pod wysokim napięciem. Metody pomiaru wysokiego napięcia. Zagrożenia eksploatacyjne w trakcie pracy pod wysokim napięciem. Rodzaje materiałów izolacyjnych stosowanych w elektrotechnice, Struktura atomowa elektrotechnicznych materiałów izolacyjnych, ich właściwości fizyczne i elektryczne. Podstawowe pojęcia z zakresu pola elektrycznego. Właściwości pola elektrycznego, wielkości determinujące wartość i rozkład pola elektrycznego wewnątrz i wokół urządzeń SN i WN.	W1, W2, K1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria
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	Wykłady, Wykłady synchroniczne

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
3.	Wyładowania łukowe, piorunowe, zupełne i niezupełne w dielektrykach. Przebiecie dielektryczne skośne i powierzchniowe. Eksploatacja wysokonapięciowych urządzeń elektroenergetycznych. Wpływ parametrów jakościowych, niejednorodności materiału izolacyjnego na wynikową wytrzymałość dielektryczną układu. Wpływ kształtu elektrod, odległości międzyelektrodowej, parametrów zasilania na wartość napięcia przebicia dielektryka. Czynniki decydujące o wartości napięcia przebicia elektrycznego układu izolacyjnego.	W1, W2, U1, K1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria
4.	Teoria łuku elektrycznego. Podstawy techniki łączenia obwodów wysokonapięciowych. Łączenie obwodów prądu przemiennego i stałego. Konstrukcje aparatów łączeniowych średniego i wysokiego napięcia. Aparatura łączeniowa gazowa i próżniowa. Łączniki półprzewodnikowe i hybrydowe. Zjawiska łączeniowe, przepięcia i przetężenia łączeniowe. Charakterystyka udarów elektrycznych napięciowych w urządzeniach elektrycznych. Badania wytrzymałościowe układów izolacyjnych.	W1, U1, U2, K1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria
5.	Przewody, sieci i instalacje energetyczne średniego i wysokiego napięcia. Wyładowania niezupełne na elementach infrastruktury energetycznej. Zjawisko ulotu, wyładowania koronowe. Metody ograniczania strat ulotowych i intensywności wyładowań powierzchniowych i koronowych.	W1, W2, U1, U2, K1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria
6.	Kable energetyczne średnich i wysokich napięć. Budowa, elementy składowe, zasady eksploatacji instalacji kablowych. Izolatory łańcuchowe, kołpakowe, pniowe. Konstrukcje, zasady eksploatacji, rozkład napięć na izolatorze wysokiego napięcia.	W1, W2, U1, U2, K1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	8
Laboratoria	12
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	4
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	14
Konsultacje przedmiotowe	3
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	6

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

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Zakłócenia i technika zabezpieczeń układów elektrycznych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka</p> <p>Specjalność Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów II stopnia (magister 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 WEEESDN.22.02568.26</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 2</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: 6• Laboratoria: 12• Projekty: 9	<p>Liczba punktów ECTS 5</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Student poznaje podstawowe zaburzenia w systemie elektroenergetycznym, ich natury oraz odpowiedzi systemu na zaburzenia (powtórzenie z zakłóceń)
C2	student poznaje podstawowe cele i środki ochrony ludzi, elementów systemu i obciążeń
C3	Znajomość przekładników pomiarowych używanych w energetyce oraz i ich charakterystyk
C4	Poznanie podstawowych struktur zabezpieczeń oraz automatyki systemowej w systemach WN i SN

Wymagania wstępne

aa

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 wykazuje znajomość podstawowych własności przekładników oraz przekaźników pomiarowych stosowanych w systemie elektroenergetycznym	EE2-W5	Kolokwium
W2	Student/ka otrzymuje wiedzę o działaniu podstawowych systemów zabezpieczeń WN oraz podstawowych typów automatyki systemowej	EE2-W5	Kolokwium
Umiejętności - Student/ka:			
U1	Student/ka dostaje umiejętność doboru zabezpieczeń i ich nastaw dla sieci WN, SN i nn	EE2-U3	Odpowiedź ustna
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	absolwent potrafi krytycznie ocenić skuteczność zastosowanych zabezpieczeń	EE2-K1	Odpowiedź ustna

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Student/ka poznaje podstawowe zaburzenia- zwarcia, nieciągłości, niesymetrie, odkształcenie napięcia oraz ich wpływ na elementy sieci i obciążenia oraz schematy zastępcze sieci dla składowych symetrycznych (wysokie napięcia) oraz dla niskich napięć dla różnych typów zwarć	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria
2.	Student/ka zapoznaje się z podstawowymi charakterystykami przekładników pomiarowych oraz urządzeń zabezpieczających oraz schematami zastępczymi, właściwościami i błędami przekładników prądowych i napięciowych oraz innych przyrządów pomiarowych	W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria
3.	Student/ka potrafi dokonać doboru zabezpieczeń linii nn i SN oraz zabezpieczeń odbiorów na tych poziomach napięć	U1	Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Laboratoria
4.	Student/ka poznaje strukturę zabezpieczenia różnicowego bloku i transformatorów, zabezpieczenia odległościowe i ziemnozwarciowe linii WN, Automatyka SPZ, SZR, RW, SCO.	W2, U1	Wykłady synchroniczne, Laboratoria, Projekty
5.	Student potrafi krytycznie odnieść się do skuteczności i selektywności zastosowanej automatyki	K1	Wykłady synchroniczne

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	12
Ćwiczenia	6
Laboratoria	12
Projekty	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
Konsultacje przedmiotowe	15
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	25
Opracowanie dokumentacji technicznej	20
Opracowanie wyników	20
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125
Liczba punktów ECTS	ECTS 5

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Systemy zasilania pojazdów trakcyjnych
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność Elektroenergetyka Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESFN.22.04153.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
--	--

Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć • Laboratoria: 8 • Seminaria: 9	Liczba punktów ECTS 2
---------------------------	---	---------------------------------

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie studentom wiedzy teoretycznej z zakresu budowy, działania i analizy układów zasilania pojazdów elektrycznych.
C2	Zapoznanie studentów z aspektami praktycznego badania i analizy pracy układów zasilania.

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	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, wykazuje różnice między systemami trakcyjnymi a rozwiązaniami stosowanymi w EV.	EE2-W4, EE2-W5	Kolokwium, Prezentacja
W2	opisuje podstawowe technologie magazynowania energii (baterie Li-ion, superkondensatory, ogniwa paliwowe), definiuje procesy eksploatacyjne (ładowanie, rozładowanie, degradacja)	EE2-W5	Prezentacja
Umiejętności - Student/ka:			
U1	wykonuje pomiary podstawowych parametrów układów zasilania, analizuje sprawność przekształtników energoelektronicznych, opracowuje i interpretuje wyniki badań laboratoryjnych.	EE2-U3, EE2-U7	Kolokwium

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	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	Laboratoria, Seminaaria
2.	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	Laboratoria, Seminaaria
3.	Magazynowanie energii i integracja z systemem zasilania Technologie magazynowania energii: akumulatory (Li-ion, LFP, NMC) superkondensatory Integracja magazynów z siecią trakcyjną Rekuperacja i magazynowanie energii	W2	Seminaaria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Laboratoria	8
Seminaaria	9
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	7

Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	7
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Przygotowanie referatu	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Układy przekształtnikowe w elektroenergetyce

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka	Cykl dydaktyczny 2026/27
Specjalność Elektroenergetyka	Kod zajęć WEEESFN.22.04154.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	Języki wykładowe polski
Poziom studiów II stopnia (magister 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 2	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2
	Forma prowadzenia i godziny zajęć <ul style="list-style-type: none">• Laboratoria komputerowe: 10• SeminaRIA: 9	

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z parametrami sterowanych elementów energoelektronicznych dużej mocy.
C2	Zapoznanie studentów z energoelektronicznymi układami przetwarzania energii stosowanymi w elektroenergetyce.
C3	Zapoznanie studentów z układami energoelektronicznymi służącymi do poprawy jakości 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 właściwości i parametry półprzewodnikowych elementów dużej mocy (tyrystory SCR, GTO, GCT, tranzystory IGBT), łączenie elementów i zabezpieczenia.	EE2-W5	Kolokwium
W2	wyjaśnia budowę i właściwości układów przekształtnikowych stosowanych do przetwarzania energii w elektroenergetyce.	EE2-W5	Kolokwium, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
W3	analizuje zasady pracy filtrów aktywnych, kompensatorów mocy biernej oraz falowników tyrystorowych.	EE2-W4, EE2-W5	Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	wyjaśnia dobór parametrów układu energoelektronicznego do przetwarzania energii lub poprawy jakości energii dla zadanych wymagań.	EE2-U3, EE2-U7	Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Właściwości i parametry półprzewodnikowych elementów dużej mocy (tyrystory SCR, GTO, GCT, tranzystory IGBT), łączenie elementów i zabezpieczenia.	W1	Seminaria
2.	Kompensatory mocy biernej i filtry aktywne.	W2, W3	Seminaria
3.	Układy przekształtnikowe do przetwarzania energii: układy dwumostkowe, układy z regulatorem impulsowym napięcia stałego podwyższającym napięcie, możliwości przetwarzania energii.	W2	Seminaria
4.	Prostowniki wielopulsowe, falowniki tyrystorowe.	W2, W3	Seminaria
5.	Analiza pracy filtra aktywnego.	W3, U1	Laboratoria komputerowe
6.	Sterowanie przekształtników w dwumostkowym układzie przetwarzania energii.	W2, U1	Laboratoria komputerowe
7.	Sterowanie przekształtników w układzie przetwarzania energii z regulatorem impulsowym podwyższającym napięcie.	W2, U1	Laboratoria komputerowe

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Laboratoria komputerowe	10

Seminaria	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Opracowanie wyników	7
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	7
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	7
Konsultacje przedmiotowe	7
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Zarządzanie zespołem – style kierowania, metody rozwiązywania
konfliktów
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 II stopnia (magister 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.22.04163.26</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Wybieralny</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty humanistyczne i społeczne</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 Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć • Projekty: 16</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2</p>

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przygotowanie do pełnienia funkcji lidera zespołów technicznych i interdyscyplinarnych.
C2	Rozwijanie umiejętności doboru stylów kierowania adekwatnych do sytuacji organizacyjnej i potencjału zespołu.
C3	Kształtowanie kompetencji związanych z zarządzaniem konfliktami w środowisku inżynierskim.
C4	Rozwijanie zdolności budowania efektywnej komunikacji i współpracy w zespołach projektowych.
C5	Przygotowanie do zarządzania zespołami funkcjonującymi w środowisku cyfrowym oraz międzynarodowym.
C6	Wzmacnianie kompetencji przywódczych zgodnych z zasadami zrównoważonego rozwoju, odpowiedzialności społecznej oraz demokratycznego zarządzania.
C7	Rozwijanie gotowości do ciągłego doskonalenia kompetencji menedżerskich w perspektywie uczenia się przez całe życie.

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 współczesne koncepcje przywództwa i zarządzania zespołami funkcjonującymi w organizacjach technicznych.	EE2-W8	Projekt
W2	opisuje style kierowania oraz określa warunki ich skutecznego stosowania.	EE2-W8	Projekt
W3	definiuje źródła konfliktów występujących w środowisku zawodowym oraz klasyfikuje strategie ich rozwiązywania.	EE2-W8	Projekt
W4	identyfikuje wpływ transformacji cyfrowej i rozwoju nowych technologii na funkcjonowanie zespołów projektowych.	EE2-W8	Projekt
W5	opisuje znaczenie odpowiedzialności społecznej, różnorodności oraz zasad zrównoważonego rozwoju w procesie zarządzania zespołem.	EE2-W8	Projekt
Umiejętności - Student/ka:			
U1	analizuje sytuacje problemowe występujące w zespołach projektowych oraz określa możliwe sposoby ich rozwiązania.	EE2-U10, EE2-U11	Projekt
U2	dobiera style kierowania do specyfiki zespołu i charakteru realizowanego zadania.	EE2-U10, EE2-U11	Projekt
U3	stosuje techniki komunikacyjne wspierające współpracę i ograniczające eskalację konfliktów.	EE2-U10, EE2-U11	Projekt
U4	opracowuje rozwiązania organizacyjne zwiększające efektywność pracy zespołowej.	EE2-U10, EE2-U11	Projekt
U5	przygotowuje projekt działań wspierających rozwój kompetencji zespołu w warunkach zmian technologicznych.	EE2-U10, EE2-U11	Projekt

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	uwzględnia potrzeby różnych uczestników zespołu podczas planowania działań projektowych.	EE2-K2	Projekt
K2	inicjuje działania sprzyjające współpracy, dialogowi i wymianie wiedzy w zespole.	EE2-K2	Projekt
K3	przyjmuje odpowiedzialność za skutki decyzji podejmowanych w procesie kierowania zespołem.	EE2-K2	Projekt
K4	uczestniczy w procesach rozwiązywania konfliktów z poszanowaniem zasad etycznych i społecznych.	EE2-K2	Projekt

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	<p>Moduł 1. Współczesne przywództwo w organizacjach technicznych</p> <ul style="list-style-type: none"> • ewolucja teorii zarządzania, • przywództwo transformacyjne, • leadership 4.0, • inżynier jako lider społeczny. <p>Aktywności studentów: analiza przypadków liderów innowacji technologicznych, dyskusja problemowa, mapa kompetencji lidera przyszłości. Metody: Inquiry-Based Learning, analiza przypadku.</p>	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3, K4	Projekty
2.	<p>Moduł 2. Style kierowania zespołem</p> <ul style="list-style-type: none"> • style autokratyczne, demokratyczne i partycypacyjne, • model Herseya i Blancharda, przywództwo sytuacyjne, • zarządzanie zespołami eksperckimi. <p>Aktywności studentów: autodiagnoza stylu kierowania, analiza scenariuszy organizacyjnych, symulacje decyzji menedżerskich. Metody: Team-Based Learning, symulacje.</p>	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3, K4	Projekty
3.	<p>Moduł 3. Komunikacja i współpraca w zespołach projektowych</p> <ul style="list-style-type: none"> • komunikacja interpersonalna, • bariery komunikacyjne, • współpraca interdyscyplinarna, • zespoły wirtualne. <p>Aktywności studentów: ćwiczenia komunikacyjne, analiza błędów komunikacyjnych, opracowanie zasad współpracy zespołowej. Metody: Design Thinking, warsztat komunikacyjny.</p>	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3, K4	Projekty

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
4.	<p>Moduł 4. Konflikt jako element funkcjonowania zespołu</p> <ul style="list-style-type: none"> • źródła konfliktów, • dynamika konfliktu, • negocjacje, • mediacje. <p>Aktywności studentów: analiza przypadków konfliktów organizacyjnych, odgrywanie ról, opracowanie strategii rozwiązania konfliktu. Metody: Case Study, Role Playing, Problem-Based Learning.</p>	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3, K4	Projekty
5.	<p>Moduł 5. Zarządzanie zespołem w warunkach transformacji technologicznej</p> <ul style="list-style-type: none"> • sztuczna inteligencja a zarządzanie ludźmi, • zespoły hybrydowe, • zarządzanie zmianą, • kompetencje przyszłości. <p>Aktywności studentów: analiza raportów OECD i World Economic Forum, identyfikacja nowych wyzwań menedżerskich. Metody: Futures Literacy, Challenge-Based Learning.</p>	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3, K4	Projekty
6.	<p>Moduł 6. Projektowanie kultury współpracy i odpowiedzialnego przywództwa</p> <ul style="list-style-type: none"> • kultura organizacyjna, • różnorodność i inkluzywność, • odpowiedzialność społeczna lidera, • zrównoważony rozwój w zarządzaniu. <p>Aktywności studentów: projekt zespołowy, opracowanie kodeksu współpracy dla zespołu inżynierskiego, prezentacja rezultatów. Metody: Project-Based Learning, Service Learning, Design Thinking.</p>	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3, K4	Projekty

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	15
Projekty	16
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Aktywny inżynier
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 II stopnia (magister 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.22.00019.26</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Wybieralny</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty humanistyczne i społeczne</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 Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć • Projekty: 16</p>	<p>Liczba punktów ECTS 2</p>

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie z różnymi formami aktywności fizycznej: trening cardio, trening na siłowni, fitness, spinning, indywidualna aktywność, gry zespołowe, techniki relaksacyjne, sport amatorski, rehabilitacja i rekreacja. Doskonalenie podstawowych elementów technicznych i taktycznych z różnych dyscyplin sportowych, zapoznanie z różnymi rodzajami rozgrzewek dopasowanych do wybranej dyscypliny. Uświadomienie jak ważną rolę w utrzymaniu zdrowia i higieny psychicznej odgrywa i odgrywać będzie aktywność fizyczna w ich przyszłym życiu zawodowym. Poznanie możliwości swojego organizmu poprzez określenie indywidualnych wartości: maksymalnego poboru tlenu (VO2 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. Zapoznanie z podstawowymi zasadami zdrowej diety. 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.	EE2-W8	Odpowiedź ustna, Obserwacja pracy studenta
Umiejętności - Student/ka:			
U1	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	EE2-U10, EE2-U11	Odpowiedź ustna, Obserwacja pracy studenta
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	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.	EE2-K2	Odpowiedź ustna, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

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

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Przeprowadzenie badań empirycznych	15
Przygotowanie się do zajęć	13
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	4
Projekty	16
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Przetwarzanie i transmisja sygnałów elektrycznych
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka	Cykl dydaktyczny 2026/27
Specjalność -	Kod zajęć WEEEN.22.01827.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	Języki wykładowe polski
Poziom studiów II stopnia (magister 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 2	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2
	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: 8	

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Nauczenie studentów podstawowych wiadomości z teorii sygnałów, ich przetwarzania i transmisji.
C2	Rozwiązywaniu szczegółowych zagadnień z zakresu przetwarzania i transmisji sygnałów elektrycznych na komputerowych stanowiskach laboratoryjnych.

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 charakteryzuje podstawowe pojęcia dotyczące transformat oraz przetwarzania i transmisji sygnałów elektrycznych.	EE2-W3	Test
Umiejętności - Student/ka:			
U1	implementuje w programie matematyczno-obliczeniowym algorytmy dotyczące transformat.	EE2-U3, EE2-U8	Sprawozdanie
U2	implementuje w programie matematyczno-obliczeniowym algorytmy dotyczące przetwarzania i transmisji sygnałów elektrycznych.	EE2-U3, EE2-U8	Sprawozdanie

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Klasyfikacja i parametry sygnałów elektrycznych.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
2.	Transformata Laplace'a jej właściwości. Realizacja przykładów w programie matematyczno-obliczeniowym.	W1, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria komputerowe
3.	Transformata Fouriera, szeregi Fouriera i jego współczynniki. Funkcje parzyste i nieparzyste. Transformaty CCFT i ICCFT. Realizacja przykładów w programie matematyczno-obliczeniowym.	W1, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria komputerowe
4.	Okna czasowe. Analiza synchroniczna i asynchroniczna. Transformata STFT. Realizacja przykładów w programie matematyczno-obliczeniowym.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
5.	Transformata falkowa. Transformata Hilberta. Transformata Z i jej właściwości. Modulacje analogowe i cyfrowe sygnałów. Realizacja przykładów w programie matematyczno-obliczeniowym.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
6.	Sygnały ortogonalne i ich właściwości. Realizacja przykładów w programie matematyczno-obliczeniowym.	W1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria komputerowe
7.	Splot i rozplot sygnałów. Realizacja przykładów w programie matematyczno-obliczeniowym.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
8.	Metody filtracji, różniczkowania i odtwarzania sygnałów elektrycznych. Przetwarzanie sygnałów przez układy pomiarowe. Błędy przetwarzania. Realizacja przykładów w programie matematyczno-obliczeniowym.	W1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria komputerowe

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	8
Laboratoria komputerowe	8
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	8
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	23
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Automatyka napędów przekształtnikowych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka	Cykl dydaktyczny 2026/27
Specjalność -	Kod zajęć WEEEN.22.00116.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	Języki wykładowe polski
Poziom studiów II stopnia (magister 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 2	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 3
	Forma prowadzenia i godziny zajęć <ul style="list-style-type: none">• Laboratoria: 8• Laboratoria komputerowe: 4• Projekty: 8• SeminaRIA: 9	

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Synteza układów regulacji automatycznej wybranych napędów przekształtnikowych z silnikami prądu stałego i przemiennego.
C2	Umiejętność przeprowadzenia symulacji komputerowej napędów przekształtnikowych prądu stałego i przemiennego w środowisku Matlab/Simulink.
C3	Rozpoznanie możliwości regulacyjnych analizowanych napędów przekształtnikowych. Dobór regulatorów i ich nastaw. Porównanie niektórych wyników badań symulacyjnych z wynikami pomiarów na obiektach rzeczywistych.

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 z zakresu napędów przekształtnikowych przemysłowych i powszechnego stosowania oraz zna sposoby sterowania skalarnego i wektorowego napędów.	EE2-W4, EE2-W5	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Referat, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Zaliczenie ustne
W2	Ma wiedzę dotyczącą analogowej i cyfrowej realizacji układów regulacji automatycznej w napędach elektrycznych.	EE2-W4, EE2-W5	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Referat, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Zaliczenie ustne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	Umie dokonać syntezy układów regulacji automatycznej napędów przekształtnikowych oraz doboru parametrów układu sterowania.	EE2-U3, EE2-U7	Odpowiedź ustna, Prezentacja, Referat, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Zaliczenie ustne
U2	Umie dobrać napęd przekształtnikowy sterowany automatycznie do realizacji określonego zadania napędowego.	EE2-U3, EE2-U7	Odpowiedź ustna, Prezentacja, Referat, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Zaliczenie ustne
U3	Umie analizować i interpretować działanie poszczególnych napędów przekształtnikowych.	EE2-U3, EE2-U7	Odpowiedź ustna, Prezentacja, Referat, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Zaliczenie ustne

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	1. Dobór nastaw układu regulacji automatycznej napędu z silnikiem komutatorowym prądu stałego zasilanym prostownikiem tyrystorowym. 2. Dobór nastaw układu regulacji automatycznej napędu z silnikiem indukcyjnym klatkowym sterowanym wektorowo z orientacją polową. 3. Dobór nastaw układu regulacji automatycznej napędu z silnikiem synchronicznym wzbudzonym magnesami trwałymi. 4. Badanie wybranych serwonapędów z silnikami małej mocy.	W1, W2, U3	Laboratoria

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
2.	<p>1. Symulacja komputerowa napędu z silnikiem komutatorowym prądu stałego zasilanym prostownikiem tyrystorowym w środowisku Matlab/Simulink.</p> <p>2. Symulacja komputerowa napędu z bezszczotkowym silnikiem prądu stałego w środowisku Matlab/Simulink.</p> <p>3. Symulacja komputerowa napędu z silnikiem indukcyjnym klatkowym sterowanym wektorowo z orientacją polową oraz sterowanym skalarnie.</p> <p>4. Symulacja komputerowa napędu z silnikiem synchronicznym wzbudzonym magnesami trwałymi.</p> <p>5. Symulacyjne badanie wybranego serwonapędu z cyfrowym układem sterowania.</p>	W1, W2, U1, U2, U3	Laboratoria komputerowe
3.	<p>Zadania projektowe są sformułowane dla zespołów projektowych złożonych z trzech lub czterech osób według następującego schematu: 1) zadany układ napędowy, 2) obliczenia wstępne i dobór podzespołów, 3) projekt układu regulacji automatycznej, 4) symulacja komputerowa działania napędu, 5) opracowanie wyników i prezentacja multimedialna. Przykładowa tematyka: - Silnik komutatorowy prądu stałego napędza maszynę roboczą przez wał elastyczny. Zasilanie prostownikiem tyrystorowym. Praca dwustrefowa. - Rozmyty regulator prędkości napędu z silnikiem komutatorowym prądu stałego. - Napęd współbieżny z silnikami indukcyjnymi sterowanymi skalarnie. Zasilanie falownikiem napięcia. - Napęd pompy sieciowej za pomocą silnika indukcyjnego zasilanego falownikiem prądu. - Napęd dźwigowy z silnikiem indukcyjnym zasilanym przekształtnikiem podwójnym mostkowym. Sterowanie przekształtnika sieciowego podczas hamowania odzyskowego. - Sterowanie wielosilnikowym napędem papierni. Modele behawioralne napędów. - Badanie dokładności adaptacyjnego estymatora prędkości (MRAS) napędu wektorowego z silnikiem indukcyjnym. - Napęd trakcyjny z silnikiem indukcyjnym sterowanym względem wektora strumienia stojana. - Silnik synchroniczny wzbudzany magnesami trwałymi w napędzie samochodu elektrycznego. - Bezpośrednia regulacja momentu (DTC) silnika indukcyjnego obciążonego biernym i czynnym momentem oporowym.</p>	W1, W2, U1, U2, U3	Projekty

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
4.	<p>Zajęcia seminaryjne składają się z dwóch części: 1) wprowadzenie teoretyczne do zagadnień napędów przekształtnikowych w formie wykładu i przydzielenie zadań poszczególnym studentom do opracowania, 2) referowanie zadanych tematów przez studentów z wykorzystaniem informacji literaturowych oraz dyskusja.</p> <p>Główne zagadnienia 1. Regulacja automatyczna napędów z silnikami prądu stałego zasilanych za pomocą prostowników tyrystorowych i przekształtników impulsowych. Metody doboru nastaw regulatorów. Wpływ przekształtników na jakość pracy napędu. Drgania mechaniczne i rezonanse. Prawo sterowania napędami z silnikami prądu przemiennego oparte na modelach matematycznych. 2. Sterowanie wektorowe silników synchronicznych wzbudzanych magnesami trwałymi. Zastosowania przemysłowe i do napędu pojazdów. Właściwości regulacyjne silników bezszczotkowych prądu stałego. Struktury układów sterowania. Zastosowania przemysłowe i w urządzeniach powszechnego użytku. 3. Polowo zorientowane sterowanie wektorowe silników indukcyjnych zasilanych za pomocą falowników napięcia. Sterowanie napięciowe i prądowe. Sterowanie bezczujnikowe (MRAS). Metoda bezpośredniej regulacji momentu (DTC) silników indukcyjnych w napędach przemysłowych.</p>	W1, W2, U1, U2, U3	Seminaria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Laboratoria	8
Laboratoria komputerowe	4
Projekty	8
Seminaria	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	6
Przygotowanie referatu	6
Studiowanie literatury przedmiotu	6
Symulacje komputerowe	6
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	6
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	6

Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75
Liczba punktów ECTS	ECTS 3

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Systemy SCADA
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka</p> <p>Specjalność Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów II stopnia (magister 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 WEEESDN.24.02076.26</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 3</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: 16	<p>Liczba punktów ECTS 2</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Poznanie podstawowych zagadnień dotyczących systemów SCADA i HMI.
C2	Zapoznanie się z metodami komunikacji w systemach rozproszonych i dostępnymi metodami rozproszonej transmisji danych.
C3	Poznanie przykładowych rozwiązań systemów SCADA, HMI i nabycie umiejętności posługiwania się typowymi programami (WINCC, WINCC Flexible)

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	identyfikuje elementy systemów SCADA i HMI oraz wyjaśnia zasady komunikacji wykorzystywane w systemach rozproszonych.	EE2-W4, EE2-W6	Prezentacja, Projekt, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
Umiejętności - Student/ka:			
U1	analizuje wymagania systemu rozproszonego oraz dobiera i wdraża odpowiednie metody wymiany danych wykorzystywane w rozwiązaniach Przemysłu 4.0.	EE2-U7, EE2-U8	Prezentacja, Projekt, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U2	opracowuje, konfiguruje i uruchamia rozproszone systemy monitoringu oraz sterowania z wykorzystaniem oprogramowania SCADA i HMI.	EE2-U7, EE2-U8	Prezentacja, Projekt, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U3	konfiguruje i uruchamia komunikację pomiędzy elementami systemu z zastosowaniem wybranego protokołu komunikacyjnego.	EE2-U7, EE2-U8	Prezentacja, Projekt, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wstęp do systemów SCADA (zadania, cele, struktura, protokoły, rys historyczny). Wstęp do systemów HMI. Omówienie systemów DCS. OPC server , OPC client.	W1, U1, U2, U3	Wykłady, Wykłady synchroniczne
2.	Przegląd rynku systemów SCADA i HMI w Polsce. Omówienie protokołów komunikacyjnych.	W1, U1, U2, U3	Wykłady, Wykłady synchroniczne
3.	Przykładowe rozwiązania systemów SCADA. Zaprojektowanie procesu produkcyjnego w Factory IO lub Smart Home. Zaprogramowanie procesu systemu w sterowniku PLC. Zaprojektowanie systemu SCADA	W1, U1, U2, U3	Laboratoria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	5
Laboratoria	16

Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie projektu	20
Przeprowadzenie badań literaturowych	4
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Metody sztucznej inteligencji w diagnostyce
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka</p> <p>Specjalność Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów II stopnia (magister 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 WEEEDN.24.04157.26</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 3</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: 8Laboratoria komputerowe: 15	<p>Liczba punktów ECTS 4</p>

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie wiedzy z zakresu pozyskiwania wzorców diagnostycznych maszyn i urządzeń elektrycznych oraz ich wykorzystanie w algorytmach uczenia maszynowego.
C2	Kształtowanie umiejętności praktycznego rozwiązywania problemów z zakresu generacji wzorców diagnostycznych maszyn i urządzeń elektrycznych na podstawie modelowania matematycznego oraz pomiarów.
C3	Zapoznanie studentów z metodami diagnozowania maszyn i urządzeń elektrycznych w warunkach laboratoryjnych i przemysłowych.
C4	Rozwijanie kompetencji w zakresie podstaw formułowania algorytmów uczenia maszynowego do diagnozowania stanu technicznego maszyn i urządzeń 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	Posiada wiedzę z zakresu metod i algorytmów uczenia maszynowego stosowanych w diagnostyce maszyn i urządzeń elektrycznych, charakteryzuje podstawowe zagadnienia związane z pozyskiwaniem wzorców diagnostycznych na podstawie modelowania analitycznego i numerycznego oraz pomiarów.	EE2-W1, EE2-W7	Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
W2	Posiada podstawową wiedzę z zakresu modelowania obwodowego i polowego maszyn i urządzeń elektrycznych z niesymetrią wewnętrzną oraz zewnętrzną.	EE2-W1	Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	Analizuje modele teoretyczne maszyn i urządzeń elektrycznych z niesymetrią wewnętrzną i zewnętrzną.	EE2-U3	Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
U2	Interpretuje wyniki obliczeń i pomiarów diagnostycznych; potrafi wykorzystać otrzymane wyniki obliczeń i pomiarów do budowy bazy danych wzorców diagnostycznych wykorzystywanych w metodach uczenia maszynowego.	EE2-U6	Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
U3	Charakteryzuje odpowiednie metody diagnostyczne do oceny stanu technicznego maszyn i urządzeń elektrycznych w zależności od warunków eksploatacyjnych, metody analizy sygnałów do identyfikacji niesymetrii zewnętrznych i wewnętrznych maszyn i urządzeń elektrycznych.	EE2-U3, EE2-U6	Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	1. Wprowadzenie do metod modelowania analitycznego i numerycznego maszyn i urządzeń elektrycznych z niesymetrią wewnętrzną i zewnętrzną dla potrzeb pozyskiwania wzorców diagnostycznych. 2. Wprowadzenie do metod i algorytmów uczenia maszynowego wykorzystywanych w diagnostyczne maszyn i urządzeń elektrycznych.	W1, W2, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
2.	1. Klasyfikacja uszkodzeń maszyn i urządzeń elektrycznych z wykorzystaniem reguł i drzew decyzyjnych. 2. Estymacja przedziałowa stanu niesymetrii wewnętrznej maszyn elektrycznych metodami statystyk wyższego rzędu. 3. Metody pozyskiwania wzorców diagnostycznych maszyn i urządzeń elektrycznych do budowy bazy danych wejściowych dla algorytmów uczenia maszynowego.	U2, U3	Laboratoria komputerowe

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	8
Laboratoria komputerowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	35
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	15
E-learning	20
Konsultacje przedmiotowe	3
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100
Liczba punktów ECTS	ECTS 4

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Przesył, rozdział i sterowanie rozplywem energii elektrycznej
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka</p> <p>Specjalność Elektroenergetyka</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów II stopnia (magister 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 WEEESFN.24.01816.26</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 3</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: 9• Laboratoria: 12• Projekty: 9	<p>Liczba punktów ECTS 5</p>

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Student/ka zapozna się z metodami obliczania spadków napięcia oraz rozptywami prądów w sieciach otwartych
C2	Student/ka otrzyma wiedzę o obliczeniach (komputerowych) rozptywu mocy, prądów i napięć w sieciach zamkniętych
C3	Student/ka pozna metody analizy zwarć oraz metody obliczania prądów zwarciovych
C4	Studenci posiadą wiedzę na temat mocy biernej w sieciach i jej kompensacji
C5	W trakcie wykładu zostanie przekazana wiedza na temat sterowania rozptywem mocy oraz pokazane struktury i zasada działania elementów systemu FACTS

Wymagania wstępne

aa

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	poznaje działanie systemu elektroenergetycznego i zagrożenia związane z jego awariami.	EE2-W5	Kolokwium
W2	student/ka poznaje metody minimalizacji skutków awarii oraz zwiększenia niezawodności przesyłu energii	EE2-W5	Kolokwium, Odpowiedź ustna
Umiejętności - Student/ka:			
U1	Student/ka poznaje metody modelowania zwarć i rozptyłów mocy w rozbudowanych sieciach elektroenergetycznych	EE2-U3	Odpowiedź ustna
U2	Student poznaje metody obliczania zwarć oraz rozkładów napięć w prostych sieciach Elektroenergetycznych	EE2-U6	Portfolio

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Składowe symetryczne- opis obwodów w tych składowych. Własności transformacji i zalety jej stosowania.	W1	Wykłady
2.	Rozptywy prądów, spadki napięć w prostych sieciach metody obliczeń	W2, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia
3.	Systemy FACTS i magazyny energii oraz ich rola w systemie energetycznym	W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Projekty

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
4.	Zwarcie symetryczne i niesymetryczne (dalekie i bliskie)- obliczanie prądów zwarciovych	U1	Ćwiczenia, Laboratoria
5.	Projektowanie sieci i rozdzielni w SEE	U2	Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia, Projekty

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	10
Ćwiczenia	9
Laboratoria	12
Projekty	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
Opracowanie wyników	20
Opracowanie dokumentacji technicznej	20
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	20
Konsultacje przedmiotowe	19
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125
Liczba punktów ECTS	ECTS 5

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Diagnostyka maszyn elektrycznych
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka</p> <p>Specjalność Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów II stopnia (magister 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 WEEESDN.24.04158.26</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 3</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: 16	<p>Liczba punktów ECTS 2</p>

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie wiedzy dotyczącej współczesnych metod diagnostyki technicznej maszyn i urządzeń elektrycznych oraz ich znaczenia dla zapewnienia niezawodności i efektywności energetycznej.
C2	Przedstawienie problemów eksploatacyjnych i diagnostycznych występujących podczas użytkowania maszyn elektrycznych.
C3	Zapoznanie studentów z metodami pomiarowymi, analitycznymi oraz metodami sztucznej inteligencji wykorzystywanymi w diagnostyce.
C4	Przedstawienie współczesnych systemów pomiarowych oraz aparatury stosowanej w monitoringu i diagnostyce.
C5	Przedstawienie współczesnych kierunków rozwoju diagnostyki predykcyjnej, monitoringu online oraz systemów wykorzystujących uczenie maszynowe i sztuczną inteligencję.

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 zjawiska fizyczne zachodzące podczas uszkodzeń maszyn elektrycznych oraz opisuje ich wpływ na parametry eksploatacyjne.	EE2-W5	Sprawozdanie, Test, Zaliczenie pisemne
W2	Porównuje metody diagnostyczne stosowane do oceny stanu technicznego maszyn elektrycznych oraz wskazuje zakres ich zastosowania.	EE2-W5	Sprawozdanie, Test, Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	Dobiera odpowiednie metody pomiarowe i diagnostyczne do identyfikacji określonych uszkodzeń maszyn elektrycznych.	EE2-U3, EE2-U4	Sprawozdanie, Test, Zaliczenie pisemne
U2	Analizuje sygnały diagnostyczne oraz interpretuje wyniki badań prowadzące do oceny stanu technicznego maszyny.	EE2-U3, EE2-U4	Sprawozdanie, Test, Zaliczenie pisemne

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Podstawowe zagadnienia z diagnostyki technicznej maszyn i urządzeń elektrycznych. Podstawowe cele i zadania diagnostyki technicznej maszyn i urządzeń elektrycznych. Komputerowa metodologia diagnozowania układów elektroenergetycznych. Zagadnienia analizy i syntezy stanu maszyn i urządzeń elektrycznych.	W1, W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
2.	Modelowanie maszyn i urządzeń dla potrzeb diagnostyki ich stanu. Opis maszyn i urządzeń za pomocą różnych typów modeli. Określenie i klasyfikacja stanów pracy diagnozowanych maszyn i urządzeń elektrycznych.	W1, W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne
3.	Określenie granicznych stanów dopuszczalnych w eksploatacji. Tworzenie wzorców diagnostycznych do kompleksowej oceny stanu maszyn i urządzeń elektrycznych. Diagnostyka wibroakustyczna maszyn.	W1, W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne
4.	Czujniki pomiarowe stosowane do monitoringu i diagnostyki maszyn i urządzeń elektrycznych. Urządzenie i osprzęt stosowany do akwizycji danych pomiarowych.	W1, W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne
5.	Metody przetwarzania sygnałów diagnostycznych. Metody ekstrakcji istotnych cech do oceny diagnostycznej stanu obiektów. Przekształcenia, transformacje i opcje analizy widmowej: FFT, PCA, transformacje falkowe stosowane w przetwarzaniu sygnałów diagnostycznych.	W1, W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne
6.	Zastosowanie metod sztucznej inteligencji do diagnozowania stanu maszyn i urządzeń elektrycznych. Struktura układów diagnostycznych, w których stosuje się metody sztucznej inteligencji.	W1, W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne
7.	Charakterystyka profesjonalnych systemów diagnostyki maszyn i urządzeń stosowanych w elektroenergetyce. Bazy danych w systemach monitoringu i diagnostyki maszyn i urządzeń elektrycznych. Systemy wykorzystujące metody Deep Learning, Transfer Learning, Explainable AI, Predictive Maintenance.	W1, W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne
8.	Diagnozowanie stanu klatki silnika asynchronicznego na podstawie widma prądów.	U1, U2	Laboratoria
9.	Diagnostyka stanu łożysk tocznych w maszynach wirujących.	U1, U2	Laboratoria
10.	Diagnostyka wibroakustyczna maszyn.	U1, U2	Laboratoria
11.	Programowanie układów akwizycji danych - LabVIEW, Matlab.	U1, U2	Laboratoria
12.	Diagnostyka maszyn i urządzeń z zastosowaniem sieci neuronowych, rozpoznawania wzorców i logiki rozmytej.	U1, U2	Laboratoria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	5
Laboratoria	16

Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	20
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	6
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Automatyka, zabezpieczenia i eksploatacja urządzeń
elektroenergetycznych
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka</p> <p>Specjalność Elektroenergetyka</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów II stopnia (magister 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 WEESFN.24.00121.26</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 3</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: 10Laboratoria: 16Laboratoria komputerowe: 5	<p>Liczba punktów ECTS 4</p>

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Student poznaje podstawowe zaburzenia w systemie elektroenergetycznym, ich natury oraz odpowiedzi systemu na zaburzenia (powtórzenie z zakłóceń)
C2	student poznaje podstawowe cele i środki ochrony ludzi, elementów systemu i obciążeń
C3	Poznanie podstawowych metod pomiaru prądów i napięć oraz charakterystyk torów pomiarowych
C4	Znajomość przekładników pomiarowych używanych w energetyce oraz i ich charakterystyk
C5	Poznanie podstawowych struktur zabezpieczeń oraz automatyki systemowej w systemach WN i SN

Wymagania wstępne

aa

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 wykazuje znajomość podstawowych własności przekładników oraz przekładników pomiarowych stosowanych w systemie elektroenergetycznym	EE2-W4	Egzamin ustny
W2	Student/ka otrzymuje wiedzę o działaniu podstawowych systemów zabezpieczeń WN oraz podstawowych typów automatyki systemowej	EE2-W5	Egzamin ustny
Umiejętności - Student/ka:			
U1	Student/ka dostaje umiejętność doboru zabezpieczeń i ich nastaw dla sieci WN, SN i nn	EE2-U3	Odpowiedź ustna
U2	Student/ka uczy się umiejętności rysowania schematu zastępczego sieci oraz liczenia impedancji pętli zwarciowej dla składowych symetrycznych	EE2-U3	Odpowiedź ustna
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	absolwent potrafi krytycznie ocenić skuteczność zastosowanych zabezpieczeń	EE2-K1	Odpowiedź ustna

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Student/ka poznaje podstawowe zaburzenia- zwarcia, nieciągłości, niesymetrie, odkształcenie napięcia oraz ich wpływ na elementy sieci i obciążenia oraz schematy zastępcze sieci dla składowych symetrycznych (wysokie napięcia) oraz dla niskich napięć dla różnych typów zwarc	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
2.	Student/ka zapoznaje się z podstawowymi charakterystykami przekazników pomiarowych oraz urządzeń zabezpieczających oraz schematami zastępczymi, właściwościami i błędami przekładników prądowych i napięciowych oraz innych przyrządów pomiarowych	W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria
3.	Student/ka potrafi dokonać doboru zabezpieczeń linii nn i SN oraz zabezpieczeń odbiorów na tych poziomach napięć	U1	Wykłady synchroniczne, Laboratoria
4.	Student/ka poznaje strukturę zabezpieczenia różnicowego bloku i transformatorów, zabezpieczenia odległościowe i ziemnozwarciowe linii WN, Automatyka SPZ, SZR, RW, SCO.	W2, U2	Wykłady, Laboratoria, Laboratoria komputerowe
5.	Student otrzymuje wiedzę i umiejętności zaprogramowania zabezpieczenia różnicowo-prądowego transformatora P-633 firmy Areva oraz zasad zaprogramowania zabezpieczenia odległościowego	W2, U2	Laboratoria, Laboratoria komputerowe
6.	Student potrafi krytycznie odnieść się do skuteczności i selektywności zastosowanej automatyki	K1	Wykłady synchroniczne, Laboratoria komputerowe

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	10
Laboratoria	16
Laboratoria komputerowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	20
Konsultacje przedmiotowe	24
Opracowanie wyników	20
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100
Liczba punktów ECTS	ECTS 4

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Monitoring i diagnostyka w elektroenergetyce
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka</p> <p>Specjalność Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów II stopnia (magister 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 WEEESDN.24.04159.26</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 3</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: 10	<p>Liczba punktów ECTS 2</p>

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przedstawienie współczesnych systemów monitoringu, diagnostyki i nadzoru urządzeń elektroenergetycznych wykorzystujących zaawansowane układy pomiarowe oraz systemy cyfrowe.
C2	Zapoznanie studentów z metodami monitorowania online, diagnostyki predykcyjnej oraz inteligentnych systemów wspomagania eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych.
C3	Przedstawienie architektury nowoczesnych systemów Smart Grid oraz cyfrowych stacji elektroenergetycznych.
C4	Zapoznanie z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji i analizy danych w monitoringu urządzeń elektroenergetycznych.
C5	Przedstawienie zasad integracji systemów monitoringu z systemami SCADA, EMS i Digital Twin.

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 zasadę działania współczesnych systemów monitoringu i diagnostyki urządzeń elektroenergetycznych oraz opisuje ich architekturę.	EE2-W6	Projekt, Sprawozdanie, Test
W2	Charakteryzuje nowoczesne urządzenia monitoringu online oraz porównuje ich zastosowanie w różnych obiektach elektroenergetycznych.	EE2-W6	Projekt, Sprawozdanie, Test
Umiejętności - Student/ka:			
U1	Projektuje strukturę systemu monitoringu dla wybranego obiektu elektroenergetycznego z doбором aparatury pomiarowej i komunikacyjnej.	EE2-U3, EE2-U7	Projekt, Sprawozdanie, Test
U2	Konfiguruje środowiska LabVIEW, Matlab oraz inne narzędzia do akwizycji, archiwizacji i analizy danych diagnostycznych.	EE2-U3, EE2-U7	Projekt, Sprawozdanie, Test

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wysokonapięciowe przekładniki pomiarowe: konstrukcje, parametry, charakterystyki, układy. LPIT (Low Power Instrument Transformers), cyfrowe przekładniki.	W1, W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne
2.	Monitoring oddziaływania obiektów elektroenergetycznych na człowieka i środowisko. Rozkłady pola elektromagnetycznego wokół obiektów elektroenergetycznych: modelowanie i monitoring. Oddziaływanie na człowieka i środowisko. Monitoring środowiskowy online, IoT Environmental Monitoring.	W1, W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
3.	Wybrane zagadnienia z telemetrii na potrzeby monitoringu układów elektrycznych w elektroenergetyce: systemy z transmisją danych: GSM, LTE, LTE-M, NB-IoT, 5G, LoRaWAN, MQTT, IEC 60870-5-104, IEC 61850, OPC UA.	W1, W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne
4.	Systemy z łączem radiowym, Systemy pomiarowe w sieci komputerowej, światłowody, synchrofazory, PMU, PDC, WAMS.	W1, W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne
5.	Monitorowanie i kontrola układów przesyłu energii, typowe problemy i najważniejsze zadania systemów. Smart Grid, WAMS, EMS, DMS, ADMS, Digital Substation.	W1, W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne
6.	Pomiary przemysłowe obiektów w elektroenergetyce. Systemy ciągłego monitorowania parametrów pracy maszyn i urządzeń, Wspomagające systemy informatyczne. Monitoring transformatorów online, monitoring GIS, monitoring kabli, Partial Discharge Monitoring, DGA, termowizja, monitoring SF6.	W1, W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne
7.	Układy monitorowania turbozespołów, transformatorów i urządzeń elektrycznych. Diagnostyka generatorów synchronicznych, monitoring izolacji, monitoring uzwojeń stojana, monitoring łożysk.	W1, W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne
8.	Zapoznanie się z pracą podstacji GPZ Kraków. Analiza różnych wariantów pracy podstacji. Obserwacja monitorowanych parametrów. Lokalizacja poszczególnych elementów systemu monitoringu na obiekcie.	U1, U2	Laboratoria komputerowe
9.	Zapoznanie się z pracą maszyn i urządzeń elektrycznych w elektrociepłowni. Rozpoznanie pracy poszczególnych maszyn i urządzeń elektrycznych. Rozpoznanie poszczególnych elementów systemu monitoringu procesu wytwarzania energii. Lokalizacja poszczególnych elementów systemu monitoringu na obiekcie. Obserwacja monitorowanych parametrów.	U1, U2	Laboratoria komputerowe
10.	Zapoznanie się z pracą bloku energetycznego w elektrowni. Zapoznanie się z budową bloku energetycznego, elementami pomiarowymi, sposobem przesyłu mierzonych sygnałów oraz wizualizacji pracy bloku na dyspozytorni. Obserwacja pracy operatorów odpowiedzialnych za utrzymanie ruchu bloku energetycznego.	U1, U2	Laboratoria komputerowe

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	5
Laboratoria komputerowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3

Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	17
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	15
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Systemy SCADA

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka	Cykl dydaktyczny 2026/27
Specjalność Elektroenergetyka	Kod zajęć WEEESFN.24.02076.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	Języki wykładowe polski
Poziom studiów II stopnia (magister 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 3	Forma zaliczenia Zaliczenie	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: 16	

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Poznanie podstawowych zagadnień dotyczących systemów SCADA i HMI.
C2	Zapoznanie się z metodami komunikacji w systemach rozproszonych i dostępnymi metodami rozproszonej transmisji danych.
C3	Poznanie przykładowych rozwiązań systemów SCADA, HMI i nabycie umiejętności posługiwania się typowymi programami (WINCC, WINCC Flexible)

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	identyfikuje elementy systemów SCADA i HMI oraz wyjaśnia zasady komunikacji wykorzystywane w systemach rozproszonych.	EE2-W4, EE2-W6	Prezentacja, Projekt, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
Umiejętności - Student/ka:			
U1	analizuje wymagania systemu rozproszonego oraz dobiera i wdraża odpowiednie metody wymiany danych wykorzystywane w rozwiązaniach Przemysłu 4.0.	EE2-U7, EE2-U8	Prezentacja, Projekt, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U2	opracowuje, konfiguruje i uruchamia rozproszone systemy monitoringu oraz sterowania z wykorzystaniem oprogramowania SCADA i HMI.	EE2-U7, EE2-U8	Prezentacja, Projekt, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U3	konfiguruje i uruchamia komunikację pomiędzy elementami systemu z zastosowaniem wybranego protokołu komunikacyjnego.	EE2-U7, EE2-U8	Prezentacja, Projekt, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wstęp do systemów SCADA (zadania, cele, struktura, protokoły, rys historyczny). Wstęp do systemów HMI. Omówienie systemów DCS. OPC server , OPC client.	W1, U1, U2, U3	Wykłady, Wykłady synchroniczne
2.	Przegląd rynku systemów SCADA i HMI w Polsce. Omówienie protokołów komunikacyjnych.	W1, U1, U2, U3	Wykłady, Wykłady synchroniczne
3.	Przykładowe rozwiązania systemów SCADA. Zaprojektowanie procesu produkcyjnego w Factory IO lub Smart Home. Zaprogramowanie procesu systemu w sterowniku PLC. Zaprojektowanie systemu SCADA	W1, U1, U2, U3	Laboratoria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	5
Laboratoria	16

Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie projektu	20
Przeprowadzenie badań literaturowych	4
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Kształcenie projektowe

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka</p> <p>Specjalność Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów II stopnia (magister 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 WEEESDN.24.02732.26</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>
---	--

Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2
	Forma prowadzenia i godziny zajęć • Projekty: 18	

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Rozwinięcie umiejętności samodzielnego rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich poprzez realizację kompleksowego projektu technicznego od fazy koncepcyjnej po weryfikację symulacyjną.
C2	Kształtowanie zdolności krytycznej analizy dostępnych rozwiązań technologicznych oraz selekcji optymalnych narzędzi i komponentów zgodnie z postawionym zadaniem projektowym.
C3	Doskonalenie kompetencji miękkich, takich jak praca w zespole projektowym, zarządzanie czasem oraz profesjonalna prezentacja i obrona przyjętych rozwiązań technicznych.

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 cykl życia projektu inżynierskiego oraz opisuje normy i standardy techniczne niezbędne do poprawnej realizacji zadania z zakresu elektroenergetyki.	EE2-W1	Projekt
W2	opisuje metodykę zarządzania projektem oraz wymienia narzędzia informatyczne wspomagające procesy obliczeniowe i dokumentacyjne.	EE2-W1	Projekt
Umiejętności - Student/ka:			
U1	definiuje harmonogram prac, identyfikuje niezbędne zasoby oraz samodzielnie rozwiązuje napotkane problemy techniczne w trakcie realizacji projektu.	EE2-U5	Projekt
U2	integruje wiedzę z różnych obszarów w celu stworzenia spójnego i funkcjonalnego systemu.	EE2-U4, EE2-U5	Projekt
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	ma świadomość wpływu poprawności logiki zabezpieczeń na niezawodność zasilania infrastruktury krytycznej.	EE2-K1	Projekt
K2	potrafi komunikować się i współpracować w zespole inżynierskim, precyzyjnie formułując argumenty dotyczące wyboru konkretnych struktur zasilających sterujących w procesie modernizacji rozdzielnic.	EE2-K1	Projekt

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Identyfikacja problemu inżynierskiego, analiza odpowiednich norm i standardów technicznych oraz opracowanie założeń i harmonogramu prac projektowych.	W1, U1, K2	Projekty
2.	Realizacja prac projektowo-obliczeniowych poprzez praktyczne projektowanie układów i systemów oraz weryfikacja założeń w specjalistycznych środowiskach inżynierskich.	W1, W2, U2	Projekty
3.	Weryfikacja poprawności przyjętych rozwiązań, sporządzenie kompleksowego raportu technicznego oraz merytoryczna obrona efektów pracy przed grupą projektową.	W2, U2, K1, K2	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
Konsultacje przedmiotowe	4
Przygotowanie projektu	14
Opracowanie rysunków CAD	6
Opracowanie wyników	6
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Problemy jakości energii elektrycznej
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka</p> <p>Specjalność Elektroenergetyka</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów II stopnia (magister 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 WEEESFN.24.01644.26</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 3</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	Zapoznanie studentów z kluczowymi parametrami jakości zasilania we współczesnych systemach elektroenergetycznych.
C2	Poznanie zjawisk, istotnych z perspektywy jakości energii elektrycznej, zachodzących w stanach ustalonych oraz wybranych stanach przejściowych.
C3	Nabycie umiejętności identyfikacji źródeł wyższych harmonicznych, asymetrii oraz wahań napięcia.
C4	Nabycie umiejętności modelowania zjawisk związanych z harmonicznymi/asymetriami sygnałów w środowisku symulacyjnym (MATLAB/Simulink lub inne) oraz analizy matematycznej zniekształconych sygnałów.

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 i definiuje wskaźniki jakości energii (THD, składowe symetryczne, wskaźniki migotania światła) zgodnie z normą PN-EN 50160 oraz ma podstawową orientację w standardzie IEEE 519.	EE2-W5	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Test
W2	rozumie mechanizmy powstawania odkształceń i asymetrii wywołanych przez odbiorniki nieliniowe i niesymetryczne.	EE2-W5	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Test
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi zamodelować w programie symulacyjnym podstawowe źródła zaburzeń sieciowych i ocenić ich wpływ na napięcie zasilające	EE2-U3, EE2-U6	Odpowiedź ustna, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U2	umie zinterpretować widmo częstotliwościowe prądów i napięć odkształconych.	EE2-U3	Odpowiedź ustna, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Pojęcie jakości energii elektrycznej. Struktura normy PN-EN 50160. Dopuszczalne odchylenia wartości skutecznej napięcia i częstotliwości. Napięcie i prąd - rozszerzenie normy PN-EN 50160 o zagadnienia poruszane w standardzie IEEE 519.	W1, W2, U1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria komputerowe
2.	Odształcenia harmoniczne. Wyższe harmoniczne prądu i napięcia. Charakterystyka nieliniowych odbiorników jednofazowych i trójfazowych (np. mostki prostownicze diodowe i tyrystorowe). Zjawiska rezonansowe (szeregowe i równoległe) w sieciach z wyższymi harmonicznymi i ich wpływ na układy kompensacji mocy biernej.	W1, W2, U1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria komputerowe
3.	Niesymetria w układach trójfazowych. Metoda składowych symetrycznych Fortescue. Przyczyny i skutki występowania składowej przeciwnej i zerowej. Teoria CPC L.S. Czarneckiego. Wahania napięcia i zjawisko migotania światła. Omówienie tradycyjnych metod poprawy jakości zasilania (np. dławiki, symetryzatory pasywne, transformatory o specjalnych grupach połączeń).	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	5
Laboratoria komputerowe	8
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	14
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Studiowanie literatury przedmiotu	10
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Teoria mocy w obwodach prądów niesinusoidalnych
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność Elektroenergetyka Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESFN.24.02237.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
--	--

Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć • Wykłady: 3 • Laboratoria komputerowe: 5	Liczba punktów ECTS 1
---------------------------	---	---------------------------------

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Poznanie przez studentów zaawansowanego rozwinięcie zagadnień zniekształceń przebiegów, skoncentrowanie na opisie matematyczno-fizycznym zjawisk energetycznych (teorie mocy).
C2	Wprowadzenie ortogonalnego podziału prądów według Fryzego oraz teorii Składowych Fizycznych Prądu (CPC) Czarneckiego (dla układów jednofazowych oraz trójfazowych).

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 dowieść matematycznie i fizycznie wad tradycyjnej teorii mocy Budeanu.	EE2-W1	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Test
W2	zna i interpretuje składowe mocy i prądu wg. Fryzego oraz fizycznie składowe prądu (czynną, reaktywną, rozrzutu, niezrównoważenia) w teorii CPC Czarneckiego.	EE2-W1	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Test
Umiejętności - Student/ka:			
U1	umie dokonać dekompozycji prądu pobieranego przez odbiornik nieliniowy/niesymetryczny na składowe ortogonalne.	EE2-U3, EE2-U4	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Sprawozdanie, Test
U2	potrafi dobrać parametry kompensatora pasywnego oraz wyjaśnić zasadę działania energetycznego filtra aktywnego (APF).	EE2-U3, EE2-U4	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Sprawozdanie, Test

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Krytyczna analiza klasycznych teorii mocy. Bilans energetyczny przy odkształceniach. Definicja mocy czynnej, pozornej i współczynnika mocy. Teoria mocy Budeanu i pojęcie mocy biernej odkształcenia - dowód jej błędności fizycznej. Koncepcja prądu czynnego i biernego według Fryzego.	W1, W2, U1	Wykłady
2.	Teoria Składowych Fizycznych Prądu (CPC) Czarneckiego w obwodach jednofazowych. Podział prądu źródła na prąd czynny, reaktywny oraz rozrzutu. Rozszerzenie teorii CPC na układy trójfazowe trójprzewodowe - definicja i fizyczny sens prądu niezrównoważenia.	W1, W2, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
3.	Nowoczesne metody poprawy współczynnika mocy. Pasywne kompensatory reaktancyjne (optymalizacja susceptancji dla wybranych harmoniczných). Wprowadzenie do filtracji aktywnej: koncepcja równoległego filtra aktywnego (Shunt APF), ujęcie strukturalne oraz porównanie efektów kompensacji pasywnej i aktywnej.	W1, W2, U1, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10

Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	4
Wykłady	3
Laboratoria komputerowe	5
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25
Liczba punktów ECTS	ECTS 1

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Encyklopedia prawa
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 II stopnia (magister 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.24.04164.26</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Wybieralny</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty humanistyczne i społeczne</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 Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć</p> <ul style="list-style-type: none">Wykłady: 6, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">Wykłady synchroniczne: 6Ćwiczenia: 10	<p>Liczba punktów ECTS 2</p>

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Analiza społecznych uwarunkowań rozwoju człowieka w warunkach dynamicznych przemian technologicznych.
C2	Kształtowanie zdolności krytycznej oceny wpływu technologii na funkcjonowanie jednostek i społeczeństw.
C3	Rozwijanie kompetencji niezbędnych do pełnienia przez inżynierów roli odpowiedzialnych liderów społecznych.
C4	Przygotowanie do projektowania rozwiązań technicznych uwzględniających zasady zrównoważonego rozwoju i sprawiedliwości społecznej.
C5	Rozwijanie gotowości do uczenia się przez całe życie oraz adaptacji do zmieniających się warunków społeczno-zawodowych.
C6	Doskonalenie umiejętności współpracy interdyscyplinarnej oraz partycypacyjnego rozwiązywania problemów 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	definiuje podstawowe koncepcje dotyczące społecznego wymiaru rozwoju człowieka oraz wyjaśnia ich znaczenie dla funkcjonowania współczesnych społeczeństw	EE2-W8	Esej, Prezentacja, Sprawozdanie
W2	charakteryzuje społeczne konsekwencje transformacji technologicznych oraz określa ich wpływ na jakość życia różnych grup społecznych	EE2-W8	Esej, Prezentacja, Sprawozdanie
W3	opisuje założenia zrównoważonego rozwoju, uczenia się przez całe życie oraz społecznej odpowiedzialności inżynierów	EE2-W8	Esej, Prezentacja, Sprawozdanie
W4	identyfikuje europejskie kierunki rozwoju edukacji inżynierskiej związane z demokratyzacją społeczeństwa, inkluzyjną i odpowiedzialnymi innowacjami	EE2-W8	Esej, Prezentacja, Sprawozdanie
Umiejętności - Student/ka:			
U1	analizuje współczesne problemy społeczne wynikające z rozwoju technologii z wykorzystaniem danych naukowych i studiów przypadków	EE2-U1, EE2-U6	Esej, Prezentacja, Sprawozdanie
U2	projektuje rozwiązania uwzględniające potrzeby użytkowników, zasady zrównoważonego rozwoju oraz uwarunkowania społeczne	EE2-U1, EE2-U6	Esej, Prezentacja, Sprawozdanie
U3	stosuje metody Project-Based Learning i Design Thinking do opracowywania propozycji działań odpowiadających na wyzwania społeczne	EE2-U1, EE2-U6	Esej, Prezentacja, Sprawozdanie
U4	ocenia skutki społeczne wdrażania nowych technologii oraz formułuje rekomendacje służące minimalizowaniu ryzyka wykluczenia społecznego	EE2-U1, EE2-U6	Esej, Prezentacja, Sprawozdanie

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Kompetencje społecznych - Student/ka:			
K1	inicjuje działania zespołowe ukierunkowane na rozwiązywanie problemów społecznych w sposób odpowiedzialny i partycypacyjny	EE2-K3	Esej, Prezentacja, Sprawozdanie
K2	argumentuje potrzebę uwzględniania wartości demokratycznych i zasad etycznych w działalności inżynierskiej	EE2-K3	Esej, Prezentacja, Sprawozdanie
K3	podejmuje działania sprzyjające rozwojowi własnych kompetencji zawodowych zgodnie z ideą uczenia się przez całe życie	EE2-K3	Esej, Prezentacja, Sprawozdanie
K4	współpracuje w zespołach interdyscyplinarnych z poszanowaniem różnorodności perspektyw i doświadczeń uczestników	EE2-K3	Esej, Prezentacja, Sprawozdanie

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Człowiek w społeczeństwie późnej nowoczesności: <ul style="list-style-type: none"> • współczesne przemiany społeczne, • społeczeństwo sieciowe, • indywidualizacja i globalizacja. Aktywności: analiza trendów społecznych, mapa skojarzeń dotycząca wyzwań XXI wieku.	W1, U1, K1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
2.	Rozwój technologii a rozwój człowieka: <ul style="list-style-type: none"> • cyfryzacja życia społecznego, • sztuczna inteligencja, • automatyzacja pracy. Aktywności: analiza studiów przypadków, dyskusja panelowa.	W1, W2, U4, K1, K2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia
3.	Inżynier jako lider społeczny: <ul style="list-style-type: none"> • odpowiedzialność społeczna, • przywództwo służebne, • kompetencje przyszłości. Aktywności: autoanaliza kompetencji, projekt profilu lidera społecznego.	W1, W2, U1, U4, K1, K2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia
4.	Demokratyzacja społeczeństwa i partycypacja obywatelska: <ul style="list-style-type: none"> • społeczeństwo obywatelskie, • współdecydowanie, • projektowanie partycypacyjne. Aktywności: debata, analiza przykładów konsultacji społecznych.	W1, W2, W3, U1, U3	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia
5.	Zrównoważony rozwój i odpowiedzialne innowacje <ul style="list-style-type: none"> • Agenda 2030, • cele zrównoważonego rozwoju, • GreenComp. Aktywności: praca projektowa, diagnoza lokalnych problemów społecznych.	W3, U3, U4, K1, K2, K4	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
6.	Demokratyzacja społeczeństwa i partycypacja obywatelska <ul style="list-style-type: none"> • społeczeństwo obywatelskie, • współdecydowanie, • projektowanie partycypacyjne. Aktywności: debata, analiza przykładów konsultacji społecznych.	W2, W3, W4, U2, U4, K2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia
7.	Design Thinking w rozwiązywaniu problemów społecznych: <ul style="list-style-type: none"> • etapy procesu, • projektowanie zorientowane na użytkownika. Aktywności: empatyzacja, generowanie pomysłów, prototypowanie.	W4, U2, U3, U4, K1, K3, K4	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia
8.	Uczenie się przez całe życie: <ul style="list-style-type: none"> • Lifelong Learning, • zarządzanie własnym rozwojem, • reskilling i upskilling. Aktywności: opracowanie indywidualnej mapy rozwoju kompetencji.	W3, U1, U3, K2, K3	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	6
Ćwiczenia	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	14
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Człowiek we współczesnym świecie
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 II stopnia (magister 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.24.00331.26</p> <p>Języki wykładowe polski</p> <p>Obligatoryjność Wybieralny</p> <p>Blok zajęciowy Przedmioty humanistyczne i społeczne</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 Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć</p> <ul style="list-style-type: none">Wykłady: 6, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">Wykłady synchroniczne: 6Ćwiczenia: 10	<p>Liczba punktów ECTS 2</p>

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Rozwijanie zdolności krytycznej analizy współczesnych zjawisk społecznych, kulturowych i technologicznych wpływających na funkcjonowanie człowieka.
C2	Kształtowanie kompetencji niezbędnych do pełnienia przez inżynierów roli odpowiedzialnych liderów społecznych.
C3	Wzmacnianie umiejętności projektowania rozwiązań uwzględniających potrzeby różnych grup społecznych oraz zasady zrównoważonego rozwoju.
C4	Rozwijanie kompetencji związanych z uczeniem się przez całe życie w warunkach dynamicznych przemian technologicznych.
C5	Przygotowanie do podejmowania decyzji zawodowych z uwzględnieniem aspektów etycznych, społecznych i środowiskowych.
C6	Rozwijanie umiejętności współpracy interdyscyplinarnej oraz prowadzenia dialogu społecznego.
C7	Kształtowanie postaw sprzyjających demokratyzacji wiedzy i odpowiedzialnemu uczestnictwu w życiu społecznym.

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 najważniejsze procesy społeczne, kulturowe i technologiczne determinujące funkcjonowanie człowieka we współczesnym świecie.	EE2-W8	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego
W2	opisuje zależności między rozwojem technologii a zmianami zachodzącymi w strukturze społeczeństwa, rynku pracy i stylach życia.	EE2-W8	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego
W3	wymienia założenia zrównoważonego rozwoju oraz określa ich znaczenie dla działalności inżynierskiej.	EE2-W8	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego
W4	definiuje podstawowe pojęcia związane z odpowiedzialnością społeczną, przywództwem oraz demokratyzacją procesów społecznych.	EE2-W8	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego
W5	identyfikuje wyzwania wynikające z postępu technologicznego dla edukacji, relacji społecznych i jakości życia.	EE2-W8	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego
Umiejętności - Student/ka:			
U1	analizuje współczesne problemy społeczne z uwzględnieniem ich uwarunkowań technologicznych, ekonomicznych i kulturowych.	EE2-U1, EE2-U6	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U2	opracowuje propozycje rozwiązań odpowiadających na wybrane wyzwania społeczne zgodnie z zasadami projektowania zorientowanego na człowieka.	EE2-U1, EE2-U6	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego
U3	wykorzystuje metody Design Thinking i Project-Based Learning do planowania działań o charakterze społecznym i edukacyjnym.	EE2-U1, EE2-U6	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego
U4	argumentuje własne stanowisko podczas dyskusji dotyczących społecznych konsekwencji rozwoju technologii.	EE2-U1, EE2-U6	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego
U5	współpracuje w zespole interdyscyplinarnym podczas realizacji zadań problemowych i projektowych.	EE2-U1, EE2-U6	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego
Kompetencje społecznych - Student/ka:			
K1	inicjuje działania uwzględniające potrzeby różnych grup społecznych podczas projektowania rozwiązań technicznych.	EE2-K3	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego
K2	uwzględni zasady odpowiedzialności społecznej i etycznej w procesie podejmowania decyzji zawodowych.	EE2-K3	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego
K3	podejmuje aktywności służące aktualizacji kompetencji zawodowych w perspektywie uczenia się przez całe życie.	EE2-K3	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego
K4	uczestniczy w debacie dotyczącej roli inżynierów w budowaniu społeczeństwa demokratycznego i zrównoważonego.	EE2-K3	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Moduł 1. Człowiek w świecie przyspieszonych zmian <ul style="list-style-type: none"> • megatrendy XXI wieku, • społeczeństwo ryzyka, • społeczeństwo sieciowe, • transformacje rynku pracy. Aktywności studentów: analiza raportów OECD i UNESCO, mapa wyzwań współczesności, dyskusja seminaryjna. Metody: Think-Pair-Share, Inquiry-Based Learning.	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3, K4	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
2.	<p>Moduł 2. Technologia a jakość życia człowieka</p> <ul style="list-style-type: none"> • cyfryzacja codzienności, • sztuczna inteligencja, • automatyzacja pracy, • dobrostan psychiczny i relacje społeczne. <p>Aktywności studentów: analiza studiów przypadków, debata oksfordzka, opracowanie scenariuszy przyszłości. Metody: Futures Literacy, Case-Based Learning.</p>	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3, K4	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia
3.	<p>Moduł 3. Inżynier jako lider społeczny:</p> <ul style="list-style-type: none"> • przywództwo odpowiedzialne społecznie, • kompetencje przyszłości, • komunikacja i współpraca. <p>Aktywności studentów: diagnoza własnych kompetencji, analiza biografii liderów innowacji, opracowanie modelu inżyniera XXI wieku. Metody: Team-Based Learning, refleksyjne portfolio.</p>	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3, K4	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia
4.	<p>Moduł 4. Demokracja społeczeństwa i partycypacja obywatelska:</p> <ul style="list-style-type: none"> • społeczeństwo obywatelskie, • partycypacja społeczna, • inkluzywność i różnorodność. <p>Aktywności studentów: projektowanie rozwiązań zwiększających udział obywateli, analiza lokalnych problemów społecznych. Metody: Service Learning, World Café.</p>	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3, K4	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia
5.	<p>Moduł 5. Zrównoważony rozwój w praktyce inżynierskiej:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agenda 2030, • SDGs, • odpowiedzialna innowacyjność, • gospodarka cyrkularna. <p>Aktywności studentów: analiza projektów zgodnych z SDGs, identyfikacja wpływu działalności inżynierskiej na środowisko. Metody: Challenge-Based Learning, analiza problemowa.</p>	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3, K4	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia
6.	<p>Moduł 6. Projektowanie rozwiązań zorientowanych na człowieka:</p> <ul style="list-style-type: none"> • projektowanie partycypacyjne, • empatia w procesie projektowym, • prototypowanie rozwiązań społecznych. <p>Aktywności studentów: wywiady empatyczne, opracowanie prototypu rozwiązania. Metody: Design Thinking, Human-Centered Design.</p>	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3, K4	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia
7.	<p>Moduł 7. Uczenie się przez całe życie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • lifelong learning, • reskilling i upskilling, • samokształcenie. <p>Aktywności studentów: opracowanie indywidualnej mapy rozwoju kompetencji, analiza trendów edukacyjnych. Metody: coaching edukacyjny, autorefleksja.</p>	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3, K4	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia
8.	<p>Moduł 8. Projekt zespołowy – odpowiedzialna innowacja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • projektowanie odpowiedzi na wyzwania społeczne. <p>Aktywności studentów: przygotowanie projektu, prezentacja, ewaluacja rówieśnicza. Metody: Project-Based Learning, peer review.</p>	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3, K4	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Ćwiczenia

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	6
Ćwiczenia	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Konsultacje przedmiotowe	4
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	11
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	16
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Sterowanie cyfrowe w Przemysle 4.0 Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka	Cykl dydaktyczny 2026/27
Specjalność -	Kod zajęć WEEEN.24.01977.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	Języki wykładowe polski
Poziom studiów II stopnia (magister 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 3
	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: 24	

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie się z wybranymi rodzajami procesów produkcyjnych oraz przesłankami ekonomicznymi i warunkami technologicznymi ich automatyzacji i robotyzacji.
C2	Zapoznanie się z automatyzacją wybranego procesu przemysłowego na stanowisku dydaktycznym w oparciu o oprogramowanie firmy Factory IO (modelowanie, symulacja, optymalizacja procesu przemysłowego przy istniejących założeniach projektowych, ograniczeniach, wymaganiach bezpieczeństwa).
C3	Nauka elementów zaawansowanego programowania linii produkcyjnych z wykorzystaniem paradygmatu programowania.
C4	Nauka programowania na poziomie zaawansowanym: programowanie z komunikatami i dialogami, programowanie z przerwaniem.

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	wymienia technologie stosowane w automatyzacji procesów produkcyjnych, opisuje paradygmaty organizacji procesów produkcyjnych oraz objaśnia założenia i elementy koncepcji Przemysłu 4.0.	EE2-W5, EE2-W7	Odpowiedź ustna, Prezentacja, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
W2	stosuje elementy języka programowania oraz techniki programistyczne do tworzenia zaawansowanych programów sterujących liniami produkcyjnymi.	EE2-W5, EE2-W7	Odpowiedź ustna, Prezentacja, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
Umiejętności - Student/ka:			
U1	identyfikuje i porządkuje sekwencje operacji procesu produkcyjnego oraz dobiera rozwiązania wspierające jego optymalizację i robotyzację.	EE2-U2, EE2-U7	Odpowiedź ustna, Prezentacja, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U2	analizuje proces przemysłowy pod kątem automatyzacji i robotyzacji oraz ocenia wpływ założeń projektowych i ograniczeń na dobór rozwiązań technicznych.	EE2-U2, EE2-U7	Odpowiedź ustna, Prezentacja, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U3	uczestniczy w realizacji zespołowego projektu robotyzacji procesu produkcyjnego oraz dokumentuje przebieg i rezultaty poszczególnych etapów prac.	EE2-U2, EE2-U7	Odpowiedź ustna, Prezentacja, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wprowadzenie. Procesy produkcyjne. Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych. Elastyczne linie produkcyjne. Procesy zrobotyzowanego sortowania, pakowania i paletyzacji.	W1, W2, U1, U2, U3	Wykłady, Wykłady synchroniczne
2.	Klasyczne problemy i algorytmy szeregowania zadań w optymalizacji procesów produkcyjnych. Kryteria optymalizacji. Rozwiązania dokładne i przybliżone.	W1, W2, U1, U2, U3	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria
3.	Integracja sterowników PLC (ang. Programmable Logic Controller) z Factory IO. Automatyzacja zaawansowanego procesu produkcji w oparciu o narzędzia projektowe Factory IO.	W1, U1, U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	8
Laboratoria	24
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie projektu	30
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	8
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75
Liczba punktów ECTS	ECTS 3

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Systemy monitoringu i sterowania 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 II stopnia (magister 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.24.02063.26</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 3</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: 12Laboratoria komputerowe: 8	<p>Liczba punktów ECTS 3</p>

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Wprowadzenie do narzędzi i metod projektowania układów monitoringu i sterowania w w budynkach, sygnały wejściowe, transmisja danych, przykładowe rozwiązania systemu pomiarowego i układów sterowania, elementy wykonawcze.
C2	Wprowadzenie podstawowych pojęć oraz definicji dotyczących budynku inteligentnego jako przykładu zastosowania systemu monitorującego i sterującego procesami - charakterystyczne cechy, wprowadzenie do instalacji systemów oraz podsystemów automatycznego sterowania funkcjami technicznymi budynku oraz systemami bezpieczeństwa.
C3	Przedstawienie systemów sterowania wyposażonych w sterowniki rozproszone DDC, w tym podział na elementy wejściowe (sensory) oraz elementy wyjściowe (aktuatory).
C4	Zaprezentowanie podstawowych elementów monitorujących i sterujących procesami, stosowanych w automatyce budynkowej. Standardy KNX oraz LonWorks - studium przypadku.
C5	Nabycie umiejętności w pracy zespołowej w trakcie realizacji zadań dotyczących integracji systemów sterowania procesami w budownictwie.

Wymagania wstępne

1. Podstawowa wiedzę z zakresu metod numerycznych (budowa modeli matematycznych dla procesów rzeczywistych).
2. Znajomość podstaw informatyki w zakresie baz danych ,języka programowania C++ i Środowisku Matlab.
3. Znajomość elektrotechniki: obwody prądu stałego i zmiennego.
4. Wiedza z zakresu techniki mikroprocesorowej (budowa i programowanie mikroprocesorów).
5. Znajomość podstaw miernictwa: błędy pomiarowe, pomiary podstawowych wielkości elektrycznych.
6. Podstawowa wiedza z zakresu automatyki: układy automatycznego sterowania, programowanie sterowników.

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 narzędzia oraz metody projektowania układów monitorowania i sterowania procesami w budynkach, rozumie podstawowe pojęcia, definicje oraz charakterystyczne cechy dotyczące budynku inteligentnego w tym bazy danych, predykcja, elementy sztucznej inteligencji.	EE2-W4, EE2-W6	Kolokwium
W2	zna strukturę blokową, najważniejsze podzespoły i właściwości systemów monitorujących i sterujących występujących w budynkach.	EE2-W4, EE2-W6	Kolokwium
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi zaprojektować fragment instalacji systemów monitorowania i sterowania wyposażonych w sterowniki rozproszone DDC, podaje przykłady istniejących budynków wyposażonych w nowoczesne systemy sterowania procesami o rozproszonej inteligencji.	EE2-U4, EE2-U7	Kolokwium
U2	potrafi wykonać prosty projekt instalacji systemów oświetlenia wentylacji, klimatyzacji, ogrzewania, instalacji systemów bezpieczeństwa w budynku.	EE2-U4, EE2-U7	Kolokwium

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U3	posiada umiejętności postępowania się oprogramowaniem do konfigurowania, uruchomienia i monitorowania pracy systemu KNX.	EE2-U4, EE2-U7	Kolokwium

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wprowadzenie, instrukcja dotycząca sposobu korzystania ze specjalistycznego oprogramowania, przykłady działających rozwiązań.	W1	Laboratoria komputerowe
2.	Ćwiczenie laboratoryjne 1: Zastosowanie systemów informatycznych do gromadzenia danych w bazach SQL, prowadzenie wybranych analiz statystycznych, określających jaki wpływ mają badane parametry na efektywność energetyczną budynku, elementy optymalizacji pracy systemów monitorowania i sterowania procesami w budynku	W2, U1, U2, U3	Laboratoria komputerowe
3.	Kolokwium sprawdzające stan wiedzy z zakresu ćwiczenia laboratoryjnego 1.	W1, U1, U2, U3	Laboratoria komputerowe
4.	Ćwiczenie laboratoryjne 2: Zastosowanie elementów predykcji i sztucznej inteligencji w systemach monitorowania i sterowania procesami w budynkach inteligentnych.	W2, U1, U2, U3	Laboratoria komputerowe
5.	Kolokwium sprawdzające stan wiedzy z zakresu ćwiczenia laboratoryjnego 2, Zaliczenie.	W2, U1, U2, U3	Laboratoria komputerowe
6.	Zajęcia organizacyjne, wprowadzenie do tematyki laboratorium, podział na grupy i zespoły laboratoryjne, szkolenie BHP, zasady zaliczania i oceniania ćwiczeń, prezentacja stanowisk laboratoryjnych i przekazanie materiałów do kolokwium.	W1	Laboratoria
7.	Konfiguracja i uruchomienie systemu: kontroli dostępu (KD), sygnalizacji włamania i napadu (SSWN), wykrywania i sygnalizacji pożaru (SwiSP), w tym połączenie czujek, ręcznych ostrzegaczy i czytników kart do systemów oraz definicja reakcji na zdarzenie. Konfiguracja i uruchomienie zintegrowanego systemu LonWorks oraz fizyczne i programowe połączenie z systemem wykrywania i sygnalizacji pożaru (SwiSP), definicja stanów alarmowych i test reakcji systemu.	W1, W2, U1, U2, U3	Laboratoria
8.	Kolokwium formujące z ćwiczeń laboratoryjnych zawartych w L2.	W1, W2, U1, U2, U3	Laboratoria

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
9.	Projekt, konfiguracja i uruchomienie instalacji sterowania oświetleniem i żaluzjami w systemie KNX, zgodnie z założonymi warunkami pogodowymi. Projekt, konfiguracja i uruchomienie instalacji ogrzewania i wentylacji w systemie KNX, zgodnie z założonymi warunkami zapewniającymi komfort cieplny.	W1, W2, U1, U2, U3	Laboratoria
10.	Kolokwium formujące z ćwiczeń laboratoryjnych zawartych w L4. Zaliczenie laboratorium.	W1, W2, U1, U2, U3	Laboratoria
11.	Wprowadzenie do narzędzi oraz metod projektowania układów monitorowania i sterowania procesami w budynkach - sygnały wejściowe, transmisja danych, system pomiarowy, układ sterowania, elementy wykonawcze. Zdefiniowanie budynku inteligentnego - rys historyczny, definicje, pomiary parametrów technicznych, wprowadzenie do instalacji systemów oraz podsystemów automatycznego sterowania, bazy danych, predykcja, elementy sztucznej inteligencji, przykłady.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
12.	Wprowadzenie do instalacji systemów automatycznego monitorowania i sterowania funkcjami technicznymi budynku, bezpieczeństwem budynku oraz przepływem informacji, w tym : topologia systemów , protokoły komunikacyjne, normy polskie i europejskie, zasady tworzenia oraz sposoby oceny systemów tego typu .	W1, W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne
13.	System KNX struktura i funkcjonalność, możliwe konfiguracje, zasada projektowania instalacji sterowanych w sposób zintegrowany, program ETS, bazy aplikacyjne producentów.	W1, W2, U1, U3	Wykłady, Wykłady synchroniczne
14.	System LonWorks struktura i funkcjonalność, możliwe konfiguracje, zasada projektowania instalacji zintegrowanych, programy konfigurujące.	W2, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
15.	Wprowadzenie do instalacji systemów sterowania ze sterownikami rozproszonymi DDC oraz inteligencją rozproszoną, wady i zalety, przykłady.	W2, U1, U2, U3	Wykłady, Wykłady synchroniczne
16.	Zasilanie budynków w energię elektryczną, podstawowe zasady prowadzenia instalacji elektrycznej, zabezpieczenia od porażenia prądem, zabezpieczenia zwarciovowe, zabezpieczenia od przepięć łączeniowych i wyładowań atmosferycznych.	U2	Wykłady, Wykłady synchroniczne

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
17.	Instalacje systemów : wentylacji, klimatyzacji, ogrzewania i oświetlenia, systemów bezpieczeństwa SwiSP (System wykrywania i sygnalizacji pożaru), SKD (System kontroli dostępu), STD (System telewizji dozorowej), SSWiN (System sygnalizacji włamania i napadu), System okablowania strukturalnego podstawowe elementy, budowa, zasada działania, normy, przykłady.	W2, U1, U2, U3	Wykłady, Wykłady synchroniczne
18.	Przykłady istniejących budynków wyposażonych w nowoczesne systemy sterowania procesami o rozproszonej inteligencji, wprowadzenie technologii IoT w budownictwie, kierunki rozwoju automatyki budynkowej.	U1, U3	Wykłady, Wykłady synchroniczne

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	8
Laboratoria	12
Laboratoria komputerowe	8
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Konsultacje przedmiotowe	13
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Opracowanie wyników	12
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	6
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75
Liczba punktów ECTS	ECTS 3

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Teoria nieliniowych obwodów elektrycznych i magnetycznych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka</p> <p>Specjalność Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów II stopnia (magister 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 WEEESDN.28.04160.26</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 4</p>	<p>Forma zaliczenia Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć</p> <ul style="list-style-type: none">Wykłady: 3, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">Wykłady synchroniczne: 3Laboratoria komputerowe: 5	<p>Liczba punktów ECTS 1</p>
-----------------------------------	--	---

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów ze zjawiskami w obwodach nieliniowych z elementami ferromagnetycznymi i sposobami ich uwzględnienia w wyznaczaniu przebiegów napięć i prądów w takich obwodach.
C2	Zapoznanie studentów z nieliniowymi zjawiskami w obwodach magnetycznych i sposobami ich uwzględnienia w obliczeniach rozkładu pól elektromagnetycznych.

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 i rozumie matematykę stosowaną, a w szczególności metody numeryczne oraz ich zastosowania w elektrotechnice i automatyce, w szczególności zakresie obwodów nieliniowych.	EE2-W1	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Test
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi analizować działanie elementów, układów i systemów związanych z kierunkiem studiów, w szczególności zakresie obwodów nieliniowych.	EE2-U3, EE2-U4	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Sprawozdanie, Test, Obserwacja pracy studenta
U2	potrafi kontaktować się ze współpracownikami w celu zrealizowania zadanego problemu badawczego.	EE2-U3, EE2-U4	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.	Zjawiska nieliniowe w obwodach elektrycznych przyczyny i skutki. Elementy nieliniowe i ich charakterystyki. Obwody nieliniowe prądu stałego. Obwody nieliniowe z elementami ferromagnetycznymi. Zjawisko ferorezonansu. Układ ferromagnetyczny sterowany. Zjawiska nieliniowe w obwodach magnetycznych. Podstawowe sposoby uwzględnienia zjawisk nieliniowych w obliczeniach rozkładu pól elektromagnetycznych.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
2.	Wyznaczanie przebiegów prądów i napięć w obwodach z elementami ferromagnetycznymi. Wyznaczanie rozkładu pola magnetycznego w obwodzie magnetycznych z charakterystyką nieliniową ale jednoznaczną oraz w obwodzie magnetycznym z uwzględnieniem zjawiska histerezy.	W1, U1, U2	Laboratoria komputerowe

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	3
Laboratoria komputerowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	9

Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	5
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25
Liczba punktów ECTS	ECTS 1

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Diagnostyka procesów przemysłowych
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka</p> <p>Specjalność Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów II stopnia (magister 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 WEEESDN.28.04161.26</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 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: 8Laboratoria komputerowe: 13	<p>Liczba punktów ECTS 3</p>

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przedstawienie metod modelowania, monitorowania i diagnozowania współczesnych procesów przemysłowych z wykorzystaniem modeli matematycznych, analizy danych oraz metod sztucznej inteligencji.
C2	Zapoznanie z mechanizmami powstawania uszkodzeń i zakłóceń procesów przemysłowych oraz ich wpływem na bezpieczeństwo i efektywność produkcji.
C3	Przedstawienie współczesnych metod detekcji, identyfikacji i izolacji uszkodzeń procesów przemysłowych.
C4	Zapoznanie z nowoczesnym oprogramowaniem oraz środowiskami komputerowymi stosowanymi w monitoringu i diagnostyce procesów.
C5	Przedstawienie współczesnych kierunków rozwoju diagnostyki procesów obejmujących Industry 4.0, Industrial Internet of Things (IIoT), cyfrowe bliźniaki, sztuczną inteligencję oraz predictive maintenance.

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 zasady funkcjonowania systemów diagnostyki procesów przemysłowych oraz opisuje mechanizmy powstawania uszkodzeń.	EE2-W7	Rozwiązanie zadania problemowego, Test, Zaliczenie pisemne
W2	Porównuje klasyczne oraz współczesne metody diagnostyki procesów przemysłowych, wskazując ich możliwości, ograniczenia i obszary zastosowań.	EE2-W7	Rozwiązanie zadania problemowego, Test, Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	Dobiera odpowiednie metody detekcji i identyfikacji uszkodzeń dla wybranego procesu przemysłowego.	EE2-U3, EE2-U6	Rozwiązanie zadania problemowego, Test, Zaliczenie pisemne
U2	Analizuje dane procesowe oraz projektuje algorytmy diagnostyczne wykorzystujące modele matematyczne i metody sztucznej inteligencji.	EE2-U3, EE2-U6	Rozwiązanie zadania problemowego, Test, Zaliczenie pisemne

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Metodologia diagnostyki procesów. Podstawowe pojęcia z zakresu diagnostyki procesów. Fazy diagnostyki procesów. Przyczyny i skutki stanów awaryjnych. Efekty działań diagnostycznych.	W1, W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne
2.	Diagnostyka oparta o rozpoznawanie wzorców. Inne metody diagnostyczne. Metody realizacji układów diagnostyki. Metody detekcji uszkodzeń dla obiektów statycznych. Metody detekcji uszkodzeń dla obiektów dynamicznych.	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
3.	Klasyfikacja metod detekcji uszkodzeń. Metody bazujące na kontroli parametrów zmiennych procesowych. Metody bazujące na kontroli związków między zmiennymi procesowymi.	W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne
4.	Analityczne metody detekcji uszkodzeń. Metody diagnozowania procesów przemysłowych wykorzystujące metody sztucznej inteligencji. Przykłady wybranych realizacji diagnostyki procesów przemysłowych.	W1, W2	Wykłady, Wykłady synchroniczne
5.	Tematyka laboratoriów komputerowych: Analityczne metody detekcji uszkodzeń dla modelu trzech zbiorników. Diagnozowanie procesu przemysłowego z napędem elektrycznym. Detekcja wycieków w modelu rurociągu. Neuronowy detektor uszkodzeń w diagnostyce procesów przemysłowych. Zastosowanie logiki rozmytej w detekcji uszkodzeń. Inne metody diagnostyki procesów przemysłowych. Koncepcja Przemysłu 4.0 i cyfrowy bliźniak w diagnostyce procesów.	U1, U2	Laboratoria komputerowe

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	8
Laboratoria komputerowe	13
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	16
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	16
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	19
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75
Liczba punktów ECTS	ECTS 3

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Seminarium dyplomowe
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka</p> <p>Specjalność Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów II stopnia (magister 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 WEEEDN.28.01917.26</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 4</p>	<p>Forma zaliczenia Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć • Semina: 6</p>	<p>Liczba punktów ECTS 1</p>
-----------------------------------	---	---

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.

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	stosuje zasady etyki zawodowej inżyniera, w tym poszanowania własności intelektualnej, podczas przygotowywania, redagowania i prezentowania pracy dyplomowej.	EE2-W8	Prezentacja, Referat, Obserwacja pracy studenta
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.	EE2-U1	Prezentacja, Referat, Obserwacja pracy studenta
U2	redaguje tekst techniczny zgodnie z wymogami edytorskimi i językowymi obowiązującymi na kierunku.	EE2-U5	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.	EE2-U5	Prezentacja, Referat, Obserwacja pracy studenta
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	systematycznie pogłębia wiedzę i doskonali kompetencję w zakresie realizacji pracy dyplomowej.	EE2-K4	Prezentacja, Referat, Obserwacja pracy studenta
K2	prowadzi merytoryczną dyskusję oraz przyjmuje i konstruktywnie wykorzystuje informację zwrotną od uczestników seminarium.	EE2-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.	W1, 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	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	4
Przygotowanie referatu	3
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	4
Zbieranie informacji do pracy dyplomowej	4
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

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka</p> <p>Specjalność Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów II stopnia (magister 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 WEEEDN.28.01838.26</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 4</p>	<p>Forma zaliczenia Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć • Semina: 12</p>	<p>Liczba punktów ECTS 18</p>
-----------------------------------	--	--

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.

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	identyfikuje prawne, etyczne i społeczne wymagania stawiane pracy dyplomowej inżynierskiej, w tym regulacje dotyczące autorstwa, plagiatu oraz zasad rzetelności naukowej i publikacyjnej.	EE2-W8	Prezentacja, Referat, Obserwacja pracy studenta
Umiejętności - Student/ka:			
U1	formułuje problem naukowy lub inżynierski będący podstawą pracy dyplomowej inżynierskiej.	EE2-U1	Prezentacja, Referat, Obserwacja pracy studenta
U2	dobiera narzędzia i metody niezbędne do osiągnięcia celu pracy dyplomowej.	EE2-U5	Prezentacja, Referat, 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.	EE2-U5	Prezentacja, Referat, 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 trzymanymi wynikami.	EE2-K4	Prezentacja, Referat, Obserwacja pracy studenta
K2	planuje i realizuje działania służące aktualizacji wiedzy oraz doskonaleniu kompetencji w obszarze związanym z tematyką pracy dyplomowej.	EE2-K4	Prezentacja, Referat, 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.	W1, U1, U2, U3, K1, K2	Seminaria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Seminaria	12
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2

Przeprowadzenie badań literaturowych	30
Przygotowanie pracy dyplomowej	356
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	50
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 450
Liczba punktów ECTS	ECTS 18

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Zakłócenia w układach elektroenergetycznych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka</p> <p>Specjalność Elektroenergetyka</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów II stopnia (magister 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 WEEESFN.28.02569.26</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 4</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: 9Laboratoria komputerowe: 6	<p>Liczba punktów ECTS 2</p>
-----------------------------------	---	---

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Poznanie zagadnień związanych z podstawowymi typami zakłóceń w systemie elektroenergetycznym i ich charakterystyka
C2	Modelowanie różnych typów zakłóceń w programie Matlab-Simulink
C3	Poznanie zjawisk związanych z odpowiedzią systemu elektroenergetycznego na poszczególne typy zaburzeń - zagadnienia związane z opisem systemu oraz warunkami jego stabilnej pracy

Wymagania wstępne

Student zna podstawowe prawa elektrotechniki i wykazuje znajomość modelowania układów dynamicznych wyższych rzędów

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 ma znajomość podstawowych zjawisk powodujących zakłócenia w systemie elektroenergetycznym oraz ich klasyfikacji	EE2-W5	Kolokwium
W2	Student posiada umiejętność opisu zjawisk związanych z odpowiedzią systemu elektroenergetycznego na zaburzenie	EE2-W5	Kolokwium
Umiejętności - Student/ka:			
U1	Student posiada umiejętność tworzenia modeli procesów związanych z zaburzeniami w programie Matlab Si- mulink	EE2-U3, EE2-U4	Odpowiedź ustna, Praca własna - rysunek

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Typy zakłóceń i ich charakterystyka oraz modele matematyczne zakłóceń (modele W1 łuku, modele fali przepięciowej, modele reprezentujące gwałtowne zmiany	W1	Wykłady, Wykłady synchroniczne
2.	Zaburzenia jako procesy naruszenia równowagi statycznej systemu elektroenergetycznego Odpowiedz systemu elektrycznego na zaburzenie - opis dynamiki tej odpowiedzi	W2	Laboratoria, Laboratoria komputerowe
3.	Modele elementów systemu elektroenergetycznego oraz ich ograniczenia w symulowaniu zjawisk wywołanych zakłóceniami	U1	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	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4

Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	9
Konsultacje przedmiotowe	8
Opracowanie wyników	9
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Prawo energetyczne i rynki energii
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność Elektroenergetyka Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia niestacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESFN.28.01619.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
--	--

Okres Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć • Wykłady: 5, w tym zajęcia zdalne: ◦ Wykłady synchroniczne: 5	Liczba punktów ECTS 1
---------------------------	--	---------------------------------

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z ważniejszymi obowiązującymi w energetyce polskiej uregulowaniami prawnymi.
C2	Zapoznanie studentów z wymaganiami związanymi ze świadectwami kwalifikacyjnymi na stanowiskach dozoru i eksploatacji.
C3	Zapoznanie studentów z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.
C4	Zapoznanie studentów z zakresem i formami dozoru technicznego urządzeń, a także z zagadnieniami dotyczącymi świadectw charakterystyki energetycznej budynków.
C5	Zapoznanie studentów z zagadnieniami odpowiedzialności karnej i finansowej zawartymi w przepisach energetycznych.

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 źródła prawa i prawne podstawy kształtowania polityki energetycznej państwa oraz organy właściwe w sprawach gospodarki paliwami i energią.	EE2-W8	Test, Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	korzysta z przepisów prawnych dotyczących jednostek miar oraz interpretować przepisy dotyczące świadectw kwalifikacyjnych osób na stanowiskach dozoru i eksploatacji.	EE2-U6	Test, Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	myśli, rozwiązuje problemy i działa zgodnie z uwarunkowaniami prawnymi dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych.	EE2-K2	Test, Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Źródła prawa w Polsce i Unii Europejskiej, publikatory prawa oraz wyszukiwanie i zapis aktów prawnych. Podstawowe ustawy i ich wybrane akty wykonawcze związane z zagadnieniami energetycznymi. Tekst jednolity i ujednolicony. Omówienie ustaw: prawo o miarach, o normalizacji, o systemie oceny zgodności i ich podstawowych rozporządzeń. Omówienie ustaw: prawo energetyczne i o efektywności energetycznej oraz wydanych na ich podstawie najistotniejszych rozporządzeń. Omówienie rozporządzenia dotyczącego bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych. Zagadnienia zawarte w ustawach: prawo budowlane, o dozorcze technicznym, a także w ich najważniejszych rozporządzeniach. Odpowiedzialność karna i finansowa w przepisach energetycznych.	W1, U1, K1	Wykłady, Wykłady synchroniczne

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2

Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	8
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25
Liczba punktów ECTS	ECTS 1

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Seminarium dyplomowe
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka</p> <p>Specjalność Elektroenergetyka</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów II stopnia (magister 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 WEEEFN.28.01917.26</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 4</p>	<p>Forma zaliczenia Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć • Semina: 6</p>	<p>Liczba punktów ECTS 1</p>
-----------------------------------	---	---

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.

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	stosuje zasady etyki zawodowej inżyniera, w tym poszanowania własności intelektualnej, podczas przygotowywania, redagowania i prezentowania pracy dyplomowej.	EE2-W8	Prezentacja, Referat, Obserwacja pracy studenta
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.	EE2-U1	Prezentacja, Referat, Obserwacja pracy studenta
U2	redaguje tekst techniczny zgodnie z wymogami edytorskimi i językowymi obowiązującymi na kierunku.	EE2-U5	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.	EE2-U5	Prezentacja, Referat, Obserwacja pracy studenta
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	systematycznie pogłębia wiedzę i doskonali kompetencję w zakresie realizacji pracy dyplomowej.	EE2-K4	Prezentacja, Referat, Obserwacja pracy studenta
K2	prowadzi merytoryczną dyskusję oraz przyjmuje i konstruktywnie wykorzystuje informację zwrotną od uczestników seminarium.	EE2-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.	W1, 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	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	4
Przygotowanie referatu	3
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	4
Zbieranie informacji do pracy dyplomowej	4
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

<p>Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka</p> <p>Specjalność Elektroenergetyka</p> <p>Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej</p> <p>Poziom studiów II stopnia (magister 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 WEEEFN.28.01838.26</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 4</p>	<p>Forma zaliczenia Zaliczenie</p> <p>Forma prowadzenia i godziny zajęć • Seminaria: 12</p>	<p>Liczba punktów ECTS 18</p>
-----------------------------------	---	--

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.

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	identyfikuje prawne, etyczne i społeczne wymagania stawiane pracy dyplomowej inżynierskiej, w tym regulacje dotyczące autorstwa, plagiatu oraz zasad rzetelności naukowej i publikacyjnej.	EE2-W8	Prezentacja, Referat, Obserwacja pracy studenta
Umiejętności - Student/ka:			
U1	formułuje problem naukowy lub inżynierski będący podstawą pracy dyplomowej inżynierskiej.	EE2-U1	Prezentacja, Referat, Obserwacja pracy studenta
U2	dobiera narzędzia i metody niezbędne do osiągnięcia celu pracy dyplomowej.	EE2-U5	Prezentacja, Referat, 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.	EE2-U5	Prezentacja, Referat, 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 trzymanymi wynikami.	EE2-K4	Prezentacja, Referat, Obserwacja pracy studenta
K2	planuje i realizuje działania służące aktualizacji wiedzy oraz doskonaleniu kompetencji w obszarze związanym z tematyką pracy dyplomowej.	EE2-K4	Prezentacja, Referat, 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.	W1, U1, U2, U3, K1, K2	Seminaria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Seminaria	12
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Przeprowadzenie badań literaturowych	30
Przygotowanie pracy dyplomowej	356

Przygotowanie prezentacji multimedialnej	50
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 450
Liczba punktów ECTS	ECTS 18

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Kształcenie projektowe

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka	Cykl dydaktyczny 2026/27
Specjalność Elektroenergetyka	Kod zajęć WEEESFN.28.02732.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	Języki wykładowe polski
Poziom studiów II stopnia (magister 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 4	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 2
	Forma prowadzenia i godziny zajęć • Projekty: 18	

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Rozwinięcie umiejętności samodzielnego rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich poprzez realizację kompleksowego projektu technicznego od fazy koncepcyjnej po weryfikację symulacyjną.
C2	Kształtowanie zdolności krytycznej analizy dostępnych rozwiązań technologicznych oraz selekcji optymalnych narzędzi i komponentów zgodnie z postawionym zadaniem projektowym.
C3	Doskonalenie kompetencji miękkich, takich jak praca w zespole projektowym, zarządzanie czasem oraz profesjonalna prezentacja i obrona przyjętych rozwiązań technicznych.

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	definiuje harmonogram prac, identyfikuje niezbędne zasoby oraz samodzielnie rozwiązuje napotkane problemy techniczne w trakcie realizacji projektu.	EE2-U5	Projekt
U2	integruje wiedzę z różnych obszarów w celu stworzenia spójnego i funkcjonalnego systemu.	EE2-U4, EE2-U5	Projekt
Kompetencje społecznych - Student/ka:			
K1	ma świadomość wpływu poprawności logiki zabezpieczeń na niezawodność zasilania infrastruktury krytycznej.	EE2-K1	Projekt
K2	potrafi komunikować się i współpracować w zespole inżynierskim, precyzyjnie formułując argumenty dotyczące wyboru konkretnych struktur zasilająco-sterujących w procesie modernizacji rozdzielnic.	EE2-K1	Projekt

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Identyfikacja problemu inżynierskiego, analiza odpowiednich norm i standardów technicznych oraz opracowanie założeń i harmonogramu prac projektowych.	U1, K2	Projekty
2.	Realizacja prac projektowo-obliczeniowych poprzez praktyczne projektowanie układów i systemów oraz weryfikacja założeń w specjalistycznych środowiskach inżynierskich.	U2	Projekty
3.	Weryfikacja poprawności przyjętych rozwiązań, sporządzenie kompleksowego raportu technicznego oraz merytoryczna obrona efektów pracy przed grupą projektową.	U2, K1, K2	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
Opracowanie rysunków CAD	5
Opracowanie wyników	4
Przygotowanie projektu	21

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

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Metody i zastosowania sztucznej inteligencji

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka	Cykl dydaktyczny 2026/27
Specjalność -	Kod zajęć WEEEN.28.01004.26
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej	Języki wykładowe polski
Poziom studiów II stopnia (magister 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 <ul style="list-style-type: none">Wykłady: 8, w tym zajęcia zdalne:<ul style="list-style-type: none">Wykłady synchroniczne: 8Laboratoria komputerowe: 8	

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Poznanie obszarów zastosowań metod sztucznej inteligencji w automatyce.
C2	Poznanie wybranych metod ekstrakcji charakterystycznych cech do identyfikacji układów automatyki.
C3	Poznanie metod pozyskania informacji na potrzebę implementacji metod sztucznej inteligencji i algorytmów uczących się w automatyce.

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	wymienia i charakteryzuje podstawowe pojęcia z zakresu sztucznej inteligencji oraz opisuje zastosowania wybranych metod sztucznej inteligencji w automatyce.	EE2-W1, EE2-W7	Odpowiedź ustna, Prezentacja, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
W2	identyfikuje elementy neuronowych modeli identyfikacyjnych oraz wyjaśnia ich funkcje i wzajemne zależności.	EE2-W1, EE2-W7	Odpowiedź ustna, Prezentacja, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
W3	wymienia i charakteryzuje metody sterowania neuronowego oraz porównuje ich właściwości i obszary zastosowań.	EE2-W1, EE2-W7	Odpowiedź ustna, Prezentacja, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
Umiejętności - Student/ka:			
U1	opracowuje i ocenia metody oraz algorytmy sterowania wykorzystujące wybrane techniki sztucznej inteligencji.	EE2-U3, EE2-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.	Wprowadzenie do tematyki metod sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego. Struktura inteligentnych układów automatyki wykorzystujących metody sztucznej inteligencji.	W1, W2, W3	Wykłady, Wykłady synchroniczne
2.	Zastosowanie sieci typu perceptronu wielowarstwowego MLP, sieci Kohonena, sieci neuronowych RBF oraz sieci SVM, metod głębokiego uczenia w układów automatyki.	W1, W2, W3	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria komputerowe
3.	Struktury neuronowych modeli identyfikacyjnych. Model NNFIR, NNARX, NNOE, NNARMAX, NNSS, Hybrydowy.	W1, W2, W3, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria komputerowe
4.	Struktury i metody sterowania neuronowego.	W1, U1	Wykłady, Wykłady synchroniczne, Laboratoria komputerowe

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	8
Laboratoria komputerowe	8
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie projektu	20
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	9
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut