



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 stacjonarne
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	24

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 stacjonarne
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	Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych	Elektroenergetyka	Automatyka w Przemśle 4.0
Potwierdzenie - na podstawie planu studiów, że student realizuje zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych i/lub społecznych, którym przypisano nie mniej niż 5 punktów ECTS	5	5	5
Potwierdzenie - na podstawie planu studiów, że student ma możliwość wyboru zajęć, którym łącznie przypisano liczbę punktów ECTS nie niższą niż 30% ECTS określonych dla programu tych studiów.	66/90 (73.33%)	66/90 (73.33%)	66/90 (73.33%)
Potwierdzenie, że dla studiów stacjonarnych co najmniej 50% liczby punktów ECTS określonej dla programu tych studiów realizowanych jest w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	49/90 (54.44%)	49/90 (54.44%)	49/90 (54.44%)
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	79.5/90 (88.33%)	82.5/90 (91.67%)	80.5/90 (89.44%)
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	0/90 (0%)	0/90 (0%)	0/90 (0%)
Liczba godzin w programie	1027	1027	1027
Liczba punktów ECTS w programie	90	90	90

Plan studiów

Semestr 1

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Język obcy	Ćwiczenia: 15	Zaliczenie	1	Blok przedmiotów wybieralnych
Język angielski	Ćwiczenia: 15	Zaliczenie	1	Wybieralny
Język niemiecki	Ćwiczenia: 15	Zaliczenie	1	Wybieralny
Język francuski	Ćwiczenia: 15	Zaliczenie	1	Wybieralny
Język rosyjski	Ćwiczenia: 15	Zaliczenie	1	Wybieralny
Przedmiot wybieralny 1	Wykłady: 6 Projekty: 9	Zaliczenie	1	Obowiązkowy
Zagadnienia relacji międzyludzkich – dobre praktyki	Wykłady: 6 Projekty: 9	Zaliczenie	1	Obowiązkowy
Międzynarodowa mobilność i rozwój naukowy	Wykłady: 6 Projekty: 9	Zaliczenie	1	Obowiązkowy
Mikrokontrolery i sterowniki programowalne	Wykłady: 15 Laboratoria: 15 Projekty: 15	Zaliczenie	3	Obowiązkowy
Pomiary elektryczne wielkości nieelektrycznych	Wykłady: 15 Laboratoria: 15	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Energoelektronika przemysłowa	Laboratoria: 15 Laboratoria komputerowe: 15 Seminaria: 15	Zaliczenie	3	Obowiązkowy
Inżynieria sterowania	Wykłady: 15 Laboratoria komputerowe: 15	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Suma	180		12	

Specjalność: Automatyka w Przemysle 4.0

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Automatyzacja w inżynierii wytwarzania i technologii druku 3D	Wykłady: 10 Laboratoria: 15 Laboratoria komputerowe: 15	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Programowanie obiektowe	Wykłady: 25 Laboratoria komputerowe: 25	Egzamin	3	Obowiązkowy
Zaawansowane metody identyfikacji układów automatyki	Wykłady: 15 Laboratoria komputerowe: 15 Projekty: 10	Egzamin	3	Obowiązkowy
Systemy operacyjne czasu rzeczywistego	Wykłady: 15 Laboratoria: 15 Projekty: 10	Zaliczenie	3	Obowiązkowy
HMI i SCADA w Przemysle 4.0	Wykłady: 15 Laboratoria: 15	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Programowanie i integracja robotów przemysłowych	Wykłady: 10 Laboratoria: 30 Projekty: 10	Zaliczenie	3	Obowiązkowy
Optymalizacja numeryczna	Wykłady: 10 Laboratoria komputerowe: 20	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Suma	280		18	

Specjalność: Elektroenergetyka

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Modelowanie układów elektromagnetycznych	Wykłady: 15 Ćwiczenia: 10 Laboratoria komputerowe: 20	Zaliczenie	4	Obowiązkowy
Użytkowe pakiety programowe dla elektroenergetyki	Laboratoria komputerowe: 30	Zaliczenie	2	Obowiązkowy

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Projektowanie instalacji elektrycznych	Wykłady: 15 Ćwiczenia: 10 Laboratoria komputerowe: 10 Projekty: 15	Egzamin	4	Obowiązkowy
Systemy generacji i przetwarzania energii elektrycznej	Wykłady: 10 Laboratoria komputerowe: 15 Projekty: 15 Seminaria: 10	Egzamin	4	Obowiązkowy
Odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii	Wykłady: 10 Projekty: 20	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Technika wysokich napięć	Wykłady: 15 Laboratoria: 15	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Suma	235		18	

Specjalność: Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Systemy akwizycji dla monitoringu i diagnostyki	Wykłady: 20 Laboratoria: 15 Laboratoria komputerowe: 20 Projekty: 15	Egzamin	6	Obowiązkowy
Modele i metody diagnostyki	Wykłady: 30 Laboratoria: 15 Laboratoria komputerowe: 15 Projekty: 15	Egzamin	6	Obowiązkowy
Monitorowanie układów rozproszonych	Laboratoria: 15 Laboratoria komputerowe: 30	Zaliczenie	3	Obowiązkowy
Sterowanie komputerowe z LabVIEW	Laboratoria: 15 Laboratoria komputerowe: 30	Zaliczenie	3	Obowiązkowy
Suma	235		18	

Semestr 2

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Język obcy	Ćwiczenia: 15	Zaliczenie	1	Blok przedmiotów wybieralnych
Język angielski	Ćwiczenia: 15	Zaliczenie	1	Wybieralny
Język niemiecki	Ćwiczenia: 15	Zaliczenie	1	Wybieralny
Język francuski	Ćwiczenia: 15	Zaliczenie	1	Wybieralny
Język rosyjski	Ćwiczenia: 15	Zaliczenie	1	Wybieralny
Przedmiot wybieralny	Projekty: 30	Zaliczenie	2	Blok przedmiotów wybieralnych
Zarządzanie zespołem – style kierowania, metody rozwiązywania konfliktów	Projekty: 30	Zaliczenie	2	Wybieralny
Aktywny inżynier	Projekty: 30	Zaliczenie	2	Wybieralny
Przetwarzanie i transmisja sygnałów elektrycznych	Wykłady: 15 Laboratoria komputerowe: 15	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Automatyka napędów przekształtnikowych	Laboratoria: 10 Laboratoria komputerowe: 8 Projekty: 12 Seminaria: 15	Zaliczenie	3	Obowiązkowy
Sterowanie cyfrowe w Przemysle 4.0	Wykłady: 15 Laboratoria: 30	Zaliczenie	3	Obowiązkowy
Suma	165		11	

Specjalność: Automatyka w Przemysle 4.0

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Systemy wizyjne w automatyzacji i robotyzacji	Wykłady: 15 Laboratoria: 25 Projekty: 10	Zaliczenie	4	Obowiązkowy

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Wbudowane systemy sterowania	Wykłady: 15 Laboratoria: 25 Projekty: 10	Egzamin	4	Obowiązkowy
Internet rzeczy w Przemysle 4.0	Wykłady: 15 Laboratoria: 20 Projekty: 15	Egzamin	4	Obowiązkowy
Wprowadzenie do systemu Linux	Wykłady: 15 Laboratoria komputerowe: 15 Projekty: 10	Zaliczenie	3	Obowiązkowy
Sieci automatyki przemysłowej	Wykłady: 15 Laboratoria: 25 Projekty: 10	Zaliczenie	4	Obowiązkowy
Suma	240		19	

Specjalność: Elektroenergetyka

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Systemy zasilania pojazdów trakcyjnych	Laboratoria: 15 Seminaria: 15	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Układy przekształtnikowe w elektroenergetyce	Laboratoria komputerowe: 20 Seminaria: 15	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Przesył, rozdział i sterowanie przepływem energii elektrycznej	Wykłady: 20 Ćwiczenia: 15 Laboratoria: 15 Projekty: 15	Egzamin	5	Obowiązkowy
Automatyka, zabezpieczenia i eksploatacja urządzeń elektroenergetycznych	Wykłady: 20 Laboratoria: 20 Laboratoria komputerowe: 10	Egzamin	4	Obowiązkowy
Systemy SCADA	Wykłady: 10 Laboratoria: 20	Zaliczenie	2	Obowiązkowy

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Problemy jakości energii elektrycznej	Wykłady: 10 Laboratoria komputerowe: 20	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Kształcenie projektowe	Projekty: 30	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Suma	270		19	

Specjalność: Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Zakłócenia i technika zabezpieczeń układów elektrycznych	Wykłady: 10 Laboratoria: 20	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Systemy SCADA	Wykłady: 15 Laboratoria komputerowe: 30	Egzamin	4	Obowiązkowy
Metody sztucznej inteligencji w diagnostyce	Wykłady: 10 Laboratoria: 20	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Diagnostyka maszyn elektrycznych	Wykłady: 20 Laboratoria: 15 Ćwiczenia: 10 Projekty: 15	Egzamin	5	Obowiązkowy
Monitoring i diagnostyka w elektroenergetyce	Wykłady: 10 Laboratoria komputerowe: 20	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Kształcenie projektowe	Projekty: 30	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Elektryczne urządzenia wykonawcze małej mocy	Wykłady: 15 Laboratoria: 10 Laboratoria komputerowe: 15	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Suma	265		19	

Semestr 3

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Przedmiot wybieralny	Wykłady: 15 Ćwiczenia: 15	Zaliczenie	2	Blok przedmiotów wybieralnych
Człowiek we współczesnym świecie	Wykłady: 15 Ćwiczenia: 15	Zaliczenie	2	Wybieralny
Encyklopedia prawa	Wykłady: 15 Ćwiczenia: 15	Zaliczenie	2	Wybieralny
Systemy monitoringu i sterowania w budownictwie	Wykłady: 15 Laboratoria: 15 Laboratoria komputerowe: 15	Zaliczenie	3	Obowiązkowy
Metody i zastosowania sztucznej inteligencji	Wykłady: 15 Laboratoria komputerowe: 15	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Suma	105		7	

Specjalność: Automatyka w Przemysle 4.0

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Przedmiot wybieralny 3	Projekty: 10 Laboratoria: 15 Wykłady: 5	Zaliczenie	2	Blok przedmiotów wybieralnych
Drgania w diagnostyce maszyn i urządzeń	Projekty: 10 Wykłady: 5 Laboratoria: 15	Zaliczenie	2	Wybieralny
Kształcenie projektowe	Projekty: 10 Wykłady: 5 Laboratoria: 15	Zaliczenie	2	Wybieralny
Seminarium dyplomowe	Seminaria: 15	Zaliczenie	1	Obowiązkowy
Przygotowanie pracy dyplomowej	Projekty: 12	Zaliczenie	20	Obowiązkowy
Suma	57		23	

Specjalność: Elektroenergetyka

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Teoria mocy w obwodach prądów niesinusoidalnych	Wykłady: 6 Laboratoria komputerowe: 9	Zaliczenie	1	Obowiązkowy
Zakłócenia w układach elektroenergetycznych	Wykłady: 10 Laboratoria: 8 Laboratoria komputerowe: 7	Zaliczenie	2	Obowiązkowy
Prawo energetyczne i rynki energii	Wykłady: 10	Zaliczenie	1	Obowiązkowy
Seminarium dyplomowe	Seminaria: 10	Zaliczenie	1	Obowiązkowy
Przygotowanie pracy dyplomowej	Seminaria: 12	Zaliczenie	18	Obowiązkowy
Suma	72		23	

Specjalność: Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych

Zajęcia	Forma zajęć / liczba godzin	Forma zaliczenia	Punkty ECTS	Obligatoryjność
Teoria nieliniowych obwodów elektrycznych i magnetycznych	Wykłady: 6 Laboratoria komputerowe: 9	Zaliczenie	1	Obowiązkowy
Diagnostyka procesów przemysłowych	Wykłady: 15 Laboratoria komputerowe: 25	Zaliczenie	3	Obowiązkowy
Seminarium dyplomowe	Seminaria: 10	Zaliczenie	1	Obowiązkowy
Przygotowanie pracy dyplomowej	Seminaria: 12	Zaliczenie	18	Obowiązkowy
Suma	77		23	

O - Obowiązkowy
W - Wybieralny
B - Blok przedmiotów wybieralnych

Matryca pokrycia efektów kierunkowych

2026/27/S/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
Zagadnienia relacji międzyludzkich - dobre praktyki		O	1s								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				
Międzynarodowa mobilność i rozwój naukowy		O	1s								x	x														x
Mikrokontrolery i sterowniki programowalne		O	1s				x									x				x			x			
Pomiary elektryczne wielkości nielektrycznych		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									

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
Monitorowanie układów rozproszonych	Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych	O	1s						x							x				x						
Sterowanie komputerowe z LabVIEW	Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych	O	1s		x		x										x				x					
Zarządzanie zespołem – style kierowania, metody rozwiązywania konfliktów		W	2s								x		x	x									x			
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						
Sterowanie cyfrowe w Przemysle 4.0		O	2s					x		x					x					x						
Zakłócenia i technika zabezpieczeń układów elektrycznych	Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych	O	2s					x								x							x			
Systemy SCADA	Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych	O	2s				x		x											x	x					
Metody sztucznej inteligencji w diagnostyce	Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych	O	2s	x						x						x			x							
Diagnostyka maszyn elektrycznych	Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych	O	2s					x								x	x									
Monitoring i diagnostyka w elektroenergetyce	Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych	O	2s						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
Kształcenie projektowe	Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych	O	2s	x													x	x					x			
Elektryczne urządzenia wykonawcze małej mocy	Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych	O	2s				x	x								x				x						
Człowiek we współczesnym świecie		W	3s								x	x							x						x	
Encyklopedia prawa		W	3s								x	x							x						x	
Systemy monitoringu i sterowania w budownictwie		O	3s				x		x								x			x						
Metody i zastosowania sztucznej inteligencji		O	3s	x						x							x			x						
Teoria nieliniowych obwodów elektrycznych i magnetycznych	Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych	O	3s	x													x	x								
Diagnostyka procesów przemysłowych	Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych	O	3s							x							x			x						
Seminarium dyplomowe	Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych	O	3s								x	x							x							x
Przygotowanie pracy dyplomowej	Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych	O	3s								x	x							x							x
Suma (obowiązkowy):				5	2	2	6	7	4	5	4	4	0	0	2	15	8	4	3	9	4	0	3	0	0	4
Suma (wybieralny):				0	0	0	0	0	0	0	4	2	2	2	0	0	0	0	2	0	0	4	2	0	2	0
Suma:				5	2	2	6	7	4	5	8	6	2	2	2	15	8	4	5	9	4	4	5	0	2	4

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
Zagadnienia relacji międzyludzkich – dobre praktyki		O	1s								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				
Międzynarodowa mobilność i rozwój naukowy		O	1s								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						
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			
Systemy generacji i przetwarzania energii elektrycznej	Elektroenergetyka	O	1s					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
Odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii	Elektroenergetyka	O	1s					x			x								x						x	
Technika wysokich napięć	Elektroenergetyka	O	1s					x								x							x			
Zarządzanie zespołem – style kierowania, metody rozwiązywania konfliktów		W	2s								x		x	x									x			
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						
Sterowanie cyfrowe w Przemśle 4.0		O	2s					x		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 rozplływem energii elektrycznej	Elektroenergetyka	O	2s					x								x			x							
Automatyka, zabezpieczenia i eksploatacja urządzeń elektroenergetycznych	Elektroenergetyka	O	2s				x	x								x							x			
Systemy SCADA	Elektroenergetyka	O	2s				x		x											x	x					
Problemy jakości energii elektrycznej	Elektroenergetyka	O	2s					x								x			x							
Kształcenie projektowe	Elektroenergetyka	O	2s	x													x	x					x			
Człowiek we współczesnym świecie		W	3s								x	x							x						x	
Encyklopedia prawa		W	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	3s	x						x						x			x							
Teoria mocy w obwodach prądów niesinusoidalnych	Elektroenergetyka	O	3s	x												x	x									
Zakłócenia w układach elektroenergetycznych	Elektroenergetyka	O	3s					x								x	x									
Prawo energetyczne i rynki energii	Elektroenergetyka	O	3s								x								x					x		
Seminarium dyplomowe	Elektroenergetyka	O	3s								x	x						x								x
Przygotowanie pracy dyplomowej	Elektroenergetyka	O	3s								x	x						x								x
Suma (obowiązkowy):				4	1	3	7	13	2	3	6	4	0	0	2	17	6	4	7	9	3	0	6	1	2	4
Suma (wybieralny):				0	0	0	0	0	0	0	4	2	2	2	0	0	0	0	2	0	0	4	2	0	2	0
Suma:				4	1	3	7	13	2	3	10	6	2	2	2	17	6	4	9	9	3	4	8	1	4	4

2026/27/S/2/WE/EE/A

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
Zagadnienia relacji międzyludzkich – dobre praktyki		O	1s								x	x														x
Język angielski		W	1s i 2s																			x				
Język niemiecki		W	1s i 2s																			x				
Język francuski		W	1s i 2s																			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
Język rosyjski		W	1s i 2s																			x				
Międzynarodowa mobilność i rozwój naukowy		O	1s								x	x														x
Mikrokontrolery i sterowniki programowalne		O	1s				x									x				x			x			
Pomiary elektryczne wielkości nielektrycznych		O	1s			x											x	x								
Energoelektronika przemysłowa		O	1s					x								x										
Inżynieria sterowania		O	1s					x		x					x	x					x					
Automatyzacja w inżynierii wytwarzania i technologii druku 3D	Automatyka w Przemysle 4.0	O	1s				x		x										x	x						
Programowanie obiektowe	Automatyka w Przemysle 4.0	O	1s		x											x					x			x		
Zaawansowane metody identyfikacji układów automatyki	Automatyka w Przemysle 4.0	O	1s	x				x								x	x									
Systemy operacyjne czasu rzeczywistego	Automatyka w Przemysle 4.0	O	1s		x		x														x					
HMI i SCADA w Przemysle 4.0	Automatyka w Przemysle 4.0	O	1s				x								x						x	x				
Programowanie i integracja robotów przemysłowych	Automatyka w Przemysle 4.0	O	1s					x					x								x					
Optymalizacja numeryczna	Automatyka w Przemysle 4.0	O	1s	x												x	x						x			
Systemy wizyjne w automatyzacji i robotyzacji	Automatyka w Przemysle 4.0	O	2s				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
Wbudowane systemy sterowania	Automatyka w Przemysle 4.0	O	2s				x	x												x	x					
Internet rzeczy w Przemysle 4.0	Automatyka w Przemysle 4.0	O	2s				x								x					x	x					
Wprowadzenie do systemu Linux	Automatyka w Przemysle 4.0	O	2s	x																	x				x	
Sieci automatyki przemysłowej	Automatyka w Przemysle 4.0	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			
Przetwarzanie i transmisja sygnałów elektrycznych		O	2s			x										x					x					
Automatyka napędów przekształtnikowych		O	2s				x	x								x					x					
Sterowanie cyfrowe w Przemysle 4.0		O	2s					x		x					x						x					
Człowiek we współczesnym świecie		W	3s								x	x							x						x	
Encyklopedia prawa		W	3s								x	x							x						x	
Systemy monitoringu i sterowania w budownictwie		O	3s				x		x								x				x					
Metody i zastosowania sztucznej inteligencji		O	3s	x						x						x				x						
Drgania w diagnostyce maszyn i urządzeń	Automatyka w Przemysle 4.0	W	3s	x													x	x								
Kształcenie projektowe	Automatyka w Przemysle 4.0	W	3s	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
Seminarium dyplomowe	Automatyka w Przemysle 4.0	O	3s								x	x						x								x
Przygotowanie pracy dyplomowej	Automatyka w Przemysle 4.0	O	3s								x	x						x								x
Suma (obowiązkowy):				3	3	2	10	7	2	3	4	4	1	0	4	11	4	3	2	12	7	0	2	1	1	4
Suma (wybieralny):				2	0	0	0	0	0	0	4	2	2	2	0	0	2	2	2	0	0	4	2	0	2	0
Suma:				5	3	2	10	7	2	3	8	6	3	2	4	11	6	5	4	12	7	4	4	1	3	4



Systemy akwizycji dla monitoringu i diagnostyki

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne		Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEEDS.21.02026.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć • Wykłady: 20 • Laboratoria: 15 • Laboratoria komputerowe: 20 • Projekty: 15	Liczba punktów ECTS 6

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	Nabycie 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, 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, 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, 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	20
Laboratoria	15
Laboratoria komputerowe	20
Projekty	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	20
Przygotowanie projektu	30
Konsultacje przedmiotowe	4
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150
Liczba punktów ECTS	ECTS 6

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Język angielski
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka			Cykl dydaktyczny 2026/27		
Specjalność -			Kod zajęć WEEES.23.00741.26		
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej			Języki wykładowe polski		
Poziom studiów II stopnia (magister inżynier)			Obligatoryjność Wybieralny		
Forma studiów studia stacjonarne			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: 15			
Okres Semestr 2		Forma zaliczenia Zaliczenie		Liczba punktów ECTS 1	
		Forma prowadzenia i godziny zajęć • Ćwiczenia: 15			

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	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie się do zajęć	2
Przygotowanie się do kolokwii i egzaminów	2
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	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	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie się do zajęć	2
Przygotowanie się do kolokwii i egzaminów	2
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	2

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

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Język niemiecki
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 stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne		Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEES.23.00745.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty ogólne Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Nie Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć • Ćwiczenia: 15	Liczba punktów ECTS 1
Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć • Ćwiczenia: 15	Liczba punktów ECTS 1

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, 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, 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	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie się do zajęć	2
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	2
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	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	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie się do zajęć	2
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	2
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	2

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 WEEES.23.00744.26		
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej			Języki wykładowe polski		
Poziom studiów II stopnia (magister inżynier)			Obligatoryjność Wybieralny		
Forma studiów studia stacjonarne			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: 15	

Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie	Liczba punktów ECTS 1
	Forma prowadzenia i godziny zajęć • Ćwiczenia: 15	

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	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	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	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	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
2.	Zagadnienia leksykalne związane z różnymi dziedzinami działalności inżynierów: etapy projektowania, techniczny opis projektu, etapy realizacji, narzędzia informatyczne.	U1, U2, U3, U4	Ćwiczenia

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
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	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Konsultacje przedmiotowe	1
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	3
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	2
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	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Konsultacje przedmiotowe	1

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

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Język rosyjski
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka			Cykl dydaktyczny 2026/27		
Specjalność -			Kod zajęć WEEES.23.00747.26		
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej			Języki wykładowe polski		
Poziom studiów II stopnia (magister inżynier)			Obligatoryjność Wybieralny		
Forma studiów studia stacjonarne			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: 15			
Okres Semestr 2		Forma zaliczenia Zaliczenie		Liczba punktów ECTS 1	
		Forma prowadzenia i godziny zajęć • Ćwiczenia: 15			

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. Pomiar 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	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Przygotowanie się do zajęć	2
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	2
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	2
Konsultacje przedmiotowe	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	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Przygotowanie się do zajęć	2
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	2
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	2
Konsultacje przedmiotowe	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25
Liczba punktów ECTS	ECTS 1

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Modele i metody diagnostyki

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESDS.21.04155.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
--	--

Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć - Wykłady: 30 - Laboratoria: 15 - Laboratoria komputerowe: 15 - Projekty: 15	Liczba punktów ECTS 6
---------------------------	---	---------------------------------

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, Laboratoria komputerowe, Projekty
2.	Modelowanie maszyn elektrycznych przy użyciu sieci reluktancyjnej.	W1, W2, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
3.	Widmowa analiza sygnałów. Omówienie metod czasowo-częstotliwościowych.	W1, W2, U1, U2	Wykłady, Laboratoria, Laboratoria komputerowe, Projekty
4.	Detekcja uszkodzeń w maszynach elektrycznych. Omówienie diagnostyki bezinwazyjnej.	W1, W2, U2	Wykłady, Laboratoria, Laboratoria komputerowe

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	30
Laboratoria	15
Laboratoria komputerowe	15
Projekty	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
Konsultacje przedmiotowe	10

Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	12
Przygotowanie projektu	25
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Symulacje komputerowe	10
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150
Liczba punktów ECTS	ECTS 6

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Zagadnienia relacji międzyludzkich – dobre praktyki
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 stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne		Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEES.21.04162.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty humanistyczne i społeczne Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Nie Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć • Wykłady: 6 • Projekty: 9	Liczba punktów ECTS 1

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, Prezentacja, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta
W2	opisuje mechanizmy komunikacji interpersonalnej oraz czynniki wpływające na skuteczność współpracy.	EE2-W8	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta
W3	identyfikuje bariery komunikacyjne występujące w środowisku zawodowym.	EE2-W8	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta
W4	klasyfikuje źródła konfliktów oraz opisuje metody ich rozwiązywania.	EE2-W8	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
W5	określa wpływ przemian technologicznych na jakość relacji społecznych i funkcjonowanie zespołów.	EE2-W8	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta
Umiejętności - Student/ka:			
U1	analizuje sytuacje interpersonalne występujące w środowisku akademickim i zawodowym.	EE2-U1	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta
U2	stosuje zasady skutecznej komunikacji podczas realizacji zadań zespołowych.	EE2-U1	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta
U3	dobiera strategie postępowania adekwatne do charakteru konfliktu.	EE2-U1	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta
U4	opracowuje rozwiązania wspierające współpracę i integrację członków zespołu.	EE2-U1	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta
U5	wykorzystuje narzędzia pracy zespołowej podczas realizacji projektów problemowych.	EE2-U1	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta
Kompetencje społecznych - Student/ka:			
K1	uwzględnia perspektywy różnych uczestników procesu komunikacji. K02	EE2-K4	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Zaliczenie ustne, 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	inicjuje działania wspierające współpracę i wymianę wiedzy w zespole.	EE2-K4	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta
K3	uczestniczy w procesach rozwiązywania konfliktów z poszanowaniem zasad etycznych.	EE2-K4	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta
K4	przyjmuje odpowiedzialność za jakość relacji budowanych w środowisku zawodowym.	EE2-K4	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Moduł 1. Relacje międzyludzkie w społeczeństwie technologicznym • 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, Projekty
2.	Moduł 2. Komunikacja i współpraca jako kompetencje przyszłości • 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, Projekty
3.	Moduł 3. Diagnoza własnych kompetencji interpersonalnych • 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	Projekty

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
4.	Moduł 4. Dobre praktyki współpracy zespołowej • role zespołowe, • budowanie zaufania, • współpraca w projektach technicznych. Aktywności studentów: realizacja zadania zespołowego, opracowanie kodeksu współpracy, analiza doświadczeń grupowych. Metody: mTeam-Based Learning, Project-Based Learning.	W2, W3, U1, U2, K1, K2	Wykłady, Projekty
5.	Moduł 5. Konflikty i sposoby ich rozwiązywania • źródła konfliktów, • strategie rozwiązywania konfliktów, • negocjacje i mediacje. Aktywności studentów: analiza przypadków, symulacje sytuacji konfliktowych, opracowanie rekomendacji. Metody: Problem-Based Learning, Role Playing.	W3, W4, U3, U4, K1, K2, K3, K4	Wykłady, Projekty
6.	Moduł 6. Projektowanie środowiska współpracy przyszłości • kultura organizacyjna, • dobrostan pracowników, • inkluzywność, • odpowiedzialność społeczna. Aktywności studentów: opracowanie projektu rozwiązania wspierającego relacje w organizacji technicznej, prezentacja projektu. Metody: Design Thinking, Challenge-Based Learning.	W5, U5, K2, K3, K4	Wykłady, Projekty

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	6
Projekty	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	7
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25
Liczba punktów ECTS	ECTS 1

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Międzynarodowa mobilność i rozwój naukowy

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 stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEES.21.04145.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty humanistyczne i społeczne Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
---	--

Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć - Wykłady: 6 - Projekty: 9	Liczba punktów ECTS 1
---------------------------	--	---------------------------------

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przygotowanie studentów do funkcjonowania w międzynarodowym środowisku naukowym i przemysłowym oraz rozwijanie kompetencji związanych z komunikacją naukową, mobilnością międzynarodową i planowaniem kariery zawodowej.
C2	Identyfikacja i wspieranie studentów zainteresowanych działalnością badawczą oraz stworzenie warunków do ich dalszego rozwoju naukowego, w tym kontynuacji kształcenia w szkole doktorskiej i zaangażowania w projekty badawczo-rozwojowe realizowane na Wydziale.

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 możliwości rozwoju naukowego i zawodowego w międzynarodowych ośrodkach akademickich i przemysłowych oraz zasady funkcjonowania projektów badawczo-rozwojowych oraz programów mobilności.	EE2-W8	Projekt
W2	definiuje strukturę artykułu naukowego i zasady etyki publikacyjnej oraz formy prezentacji wyników badań na konferencjach i seminariach.	EE2-W8	Projekt
Umiejętności - Student/ka:			
U1	obsługuje wyszukiwarki międzynarodowych ofert pracy, staży i programów wymiany.	EE2-U1	Projekt
U2	proponuje i przygotowuje abstrakt i krótki artykuł techniczny w języku angielskim w oparciu o wybrany schemat, np. IEEE Xplore. Wykonuje analizę literatury naukowej z wykorzystaniem baz Scopus i Web of Science, Przygotowuje prezentację konferencyjną i przedstawia wyniki swojej pracy; korzysta z narzędzi wspomagających pracę naukową i zarządzanie bibliografią.	EE2-U1	Projekt
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	identyfikuje potrzebę i znaczenie współpracy międzynarodowej, w tym współpracy w międzynarodowych zespołach interdyscyplinarnych.	EE2-K4	Projekt
K2	dostrzega potrzebę ciągłego rozwoju zawodowego i naukowego opartego o zasady etyki badań i własności intelektualnej.	EE2-K4	Projekt

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Ścieżki rozwoju kariery naukowej w kraju i za granicą, w tym programy mobilności międzynarodowej (CEEPUS, Erasmus+, DAAD, NAWA, Marie Curie, EIT, itp.). Wiodące ośrodki naukowe i przemysłowe w dziedzinie informatyki, automatyki, AI i robotyki oraz programy stażowe instytucji badawczych (CERN, ESA, ITER, itp.). Współpraca nauki z przemysłem i projekty B+R. Budowanie tożsamości i związku z uczelnią (np. Rada Przedsiębiorców, Stowarzyszenie Wychowanków, itd.)	W1, U1, K1, K2	Wykłady, Projekty
2.	Wprowadzenie do komunikacji naukowej, w tym: rola komunikacji naukowej, formy komunikacji naukowej, wyszukiwanie literatury i analiza publikacji, struktura artykułu naukowego i proces recenzji, etyka publikacyjna i wykorzystanie narzędzi AI w pracy naukowej, przygotowanie wystąpień konferencyjnych i posterów, budowanie profilu zawodowego (CV, LinkedIn, ORCID, ResearchGate).	W2, U2, K1, K2	Wykłady, Projekty

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	7
Projekty	9
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25
Liczba punktów ECTS	ECTS 1

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Monitorowanie układów rozproszonych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESDS.21.04156.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
--	--

Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć • Laboratoria: 15 • Laboratoria komputerowe: 30	Liczba punktów ECTS 3
---------------------------	---	---------------------------------

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	Nabycie kompetencji w zakresie integracji warstwy sprzętowej z aplikacjami w LabVIEW i Matlab oraz implementacji funkcji umożliwiających zdalny 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 metody monitoringu i sterowania stosowane w systemach rozproszonych oraz architektury systemów akwizycji i diagnostyki układów elektrycznych z wykorzystaniem środowisk LabVIEW i MATLAB.	EE2-W6	Sprawozdanie
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	Laboratoria komputerowe
2.	Zaawansowane mechanizmy komunikacji rozproszonej w LabVIEW.	W1, U1	Laboratoria komputerowe
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	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
------------------------	---

Laboratoria	15
Laboratoria komputerowe	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	13
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	12
Konsultacje przedmiotowe	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75
Liczba punktów ECTS	ECTS 3

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Modelowanie układów elektromagnetycznych

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 stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESFS.21.01125.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
---	--

Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć - Wykłady: 15 - Ćwiczenia: 10 - Laboratoria komputerowe: 20	Liczba punktów ECTS 4
---------------------------	---	---------------------------------

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 rozkładu pola magnetycznego oraz obliczania parametrów indukcyjnych występujących w modelach obwodowych układów elektromagnetycznych
C3	Utrwalenie umiejętności stosowania modelowania 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	Zaliczenie pisemne
W2	opisuje modele matematyczne do symulacji stanów dynamicznych układów elektromagnetycznych.	EE2-W1	Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	analizuje badania symulacyjne wybranych stanów pracy układu elektromagnetycznego przy użyciu programu Matlab/Simulink	EE2-U3	Odpowiedź ustna, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U2	projektuje obliczenia polowe w programie FEMM służące do wyznaczania parametrów obwodowych i charakterystyk układu elektromagnetycznego.	EE2-U4	Odpowiedź ustna, 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	Odpowiedź ustna, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne

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, 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.	Równanie pola magnetostatycznego. Procedura rozwiązywania równań pola metodą elementów skończonych. Algorytmy obliczania parametrów indukcyjnych modeli obwodowych. na podstawie wyników 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	15
Ćwiczenia	10
Laboratoria komputerowe	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	25
Rozwiązywanie zadań rachunkowych	15
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	11
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100
Liczba punktów ECTS	ECTS 4

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Mikrokontrolery i sterowniki programowalne

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 stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEES.21.01067.26 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 • Wykłady: 15 • Laboratoria: 15 • Projekty: 15	Liczba punktów ECTS 3
---------------------------	--	---------------------------------

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: 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 opcji debugowania i płytki ewaluacyjnej.	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, sprawdzić działanie w symulatorze oraz opracować konfigurację sprzętową, opracować aplikację graficzną dla panelu HMI.	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
2.	Porty wejścia/wyjścia w mikrokontrolerach. Układy czasowo-licznikowe, przerwania sprzętowe w mikrokontrolerach. Konfiguracja systemu taktowania, dobór częstotliwości zegara w kontekście szybkości działania/pobór energii. Programowanie mikrokontrolerów jednoukładowych.	W1, U1, K1	Wykłady, Laboratoria, Projekty

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
3.	Budowa sterownika PLC, cykl pracy, języki programowania. Programowanie układów PLC. Panele HMI, obsługa programowa.	W2, U2, K1	Wykłady, Laboratoria, Projekty
4.	Sterowniki programowalne: układy WE/WY cyfrowe i analogowe, timery i liczniki. Przetworniki AC i CA.	W2, U2, K1	Wykłady, Laboratoria, Projekty
5.	Cyfrowe interfejsy komunikacyjne w systemach mikroprocesorowych i sterownikach przemysłowych.	W1, W2, U1, U2, K1	Wykłady, Laboratoria, Projekty
6.	Realizacja zadania projektowego (wybrany mikrokontroler lub sterownik PLC oraz komponenty WE/WY) zgodnie 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	15
Laboratoria	15
Projekty	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	8
Przygotowanie projektu	8
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75
Liczba punktów ECTS	ECTS 3

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Automatyzacja w inżynierii wytwarzania i technologii druku 3D

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność Automatyka w Przemśle 4.0 Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESAS.21.04148.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
---	--

Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć - Wykłady: 10 - Laboratoria: 15 - Laboratoria komputerowe: 15	Liczba punktów ECTS 2
---------------------------	---	---------------------------------

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Uporządkowanie i usystematyzowanie wiedzy z zakresu metod automatyzacji procesów wytwarzania, ze szczególnym uwzględnieniem elastycznych systemów produkcyjnych i technologii przyrostowych.
C2	Zapoznanie z architekturą sterowania, układami wykonawczymi i sensoryką stosowaną w nowoczesnych drukarkach 3D oraz zrobotyzowanych gniazdach produkcyjnych.
C3	Nabycie umiejętności integrowania urządzeń druku przyrostowego z systemami nadrzędnymi klasy SCADA/MES oraz automatyzacji przygotowania procesów technologicznych (workflow).
C4	Doskonalenie umiejętności pracy zespołowej przy projektowaniu zautomatyzowanych systemów wytwarzania.

Wymagania wstępne

Znajomość obsługi komputera oraz programów typu CAD do modelowania prostych obiektów 3D.

Umiejętność czytania rysunku technicznego konstrukcyjnego.

Umiejętność pracy zespołowej.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna architekturę systemów sterowania urządzeń przyrostowych, zasady działania sensorów, układów kinematycznych oraz metody automatycznej kompensacji błędów w czasie rzeczywistym	EE2-W4	Test
W2	charakteryzuje nowoczesne technologie szybkiego prototypowania i inżynierii rekonstrukcyjnej w kontekście ich integracji z liniami produkcyjnymi Przemysłu 4.0.	EE2-W4, EE2-W6	Test
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi zaprogramować i skonfigurować parametry urządzeń przyrostowych w środowisku slicera oraz zoptymalizować automatyczną generację kodu sterującego (G-code) dla specyficznych zadań inżynierskich.	EE2-U6	Sprawozdanie
U2	umie zaplanować, zautomatyzować i przeprowadzić pełny cykl produkcyjny od cyfrowego bliźniaka (Digital Twin) do gotowego obiektu fizycznego.	EE2-U6	Sprawozdanie
U3	umie dokonać analizy parametrów procesowych i danych diagnostycznych zebranych z maszyn, formułując wnioski w postaci raportów inżynierskich.	EE2-U6, EE2-U7	Sprawozdanie

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Inżynieria rekonstrukcyjna i Rapid Prototyping w Przemysle 4.0: Klasyfikacja metod przyrostowych, autonomizacja gniazd produkcyjnych i ich miejsce w elastycznych systemach wytwarzania (FMS).	W1	Wykłady
2.	Architektura sterowania i automatyzacja maszyn 3D: Struktura budowy drukarki 3D, sterowniki mikroprocesorowe, układy sprzężenia zwrotnego, sensoryka (endstopy, czujniki wyrównywania stołu, czujniki przepływu filamentu).	W1	Wykłady
3.	Metody przyrostowe a automatyzacja procesów: Omówienie technologii (SLA, FDM, SLS, DMLS) pod kątem powtarzalności, automatycznego usuwania podpór i post-processingu.	W1, W2	Wykłady

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
4.	Automatyzacja przygotowania produkcji (Slicing & G-code): Struktura programów sterujących, algorytmy automatycznego rozmieszczania modeli (nesting) oraz zaawansowane modyfikatory kodu źródłowego maszyn.	W2	Wykłady
5.	Integracja pionowa w duchu Przemysłu 4.0: Komunikacja maszyn 3D z systemami nadrzędnymi, monitorowanie flot drukarek, protokoły IoT w technologiach przyrostowych.	W1, W2	Wykłady
6.	Automatyzacja wielomateriałowego procesu druku: Konfiguracja systemów wielogłowicowych/MMU. Planowanie i optymalizacja automatycznej zmiany materiału w slicerze.	U2	Laboratoria
7.	Optymalizacja parametrów dynamicznych: Badanie wpływu algorytmów sterowania ruchem (np. Input Shaping, Pressure Advance) na jakość wydruku i redukcję drgań rezonansowych układu.	U3	Laboratoria
8.	Automatyzacja procesów hybrydowych: Realizacja cyklu technologicznego łączącego druk 3D z obróbką CNC lub procesami odlewniczymi – analiza dokładności wymiarowej systemów zautomatyzowanych.	U1, U2	Laboratoria
9.	Kalibracja automatyczna maszyn: Procedury autokalibracji geometrycznej, mapowania stołu (Bed Mesh) oraz automatycznego strojenia pętli regulacji temperatury (PID tuning).	U3	Laboratoria
10.	Zaawansowane technologie fotopolimerowe (SLA/DLP): Automatyzacja procesu naświetlania, mycia i dotwardzania na przykładzie obudów urządzeń automatyki przemysłowej.	U1, U2	Laboratoria
11.	Konfiguracja zaawansowanych środowisk przygotowania produkcji: Optymalizacja procesów w systemach typu OrcaSlicer dla automatycznego doboru parametrów wytwarzania.	U1	Laboratoria komputerowe
12.	Modelowanie cyfrowych bliźniaków (Digital Twin): Symulacja rozkładu pól temperatur (MES) w strefie topnienia materiału (hotend) i komorze roboczej dla celów optymalizacji sterowania.	U1	Laboratoria komputerowe
13.	Projektowanie struktur zorientowanych na funkcjonalność: Modelowanie elementów o skomplikowanej geometrii (obudowy sterowników, chwytaki robotów) z uwzględnieniem ograniczeń automatycznego wytwarzania.	U2	Laboratoria komputerowe
14.	Modelowanie dla druku w technologii DLP - elementy dekoracyjne oraz elementy o skomplikowanej geometrii (np. obudowy modułu elektronicznego).	U2	Laboratoria komputerowe
15.	Skryptowanie i modyfikacja kodu maszynowego: Wykorzystanie narzędzi AI do modyfikacji G-codu w celu implementacji niestandardowych procedur wykonawczych.	U2, U3	Laboratoria komputerowe

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	10
Laboratoria	15
Laboratoria komputerowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	3
Przygotowanie raportu	3
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Użytkowe pakiety programowe dla elektroenergetyki
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 stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne		Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESFS.21.02373.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć • Laboratoria komputerowe: 30	Liczba punktów ECTS 2

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.	Sieci neuronowe, logika rozmyta i algorytmy genetyczne w Matlabie.	W1, U1, U2, K1	Laboratoria komputerowe
6.	Wprowadzenie do programu AutoCAD Electrical.	W2, U1, U2, K1	Laboratoria komputerowe
7.	Edycja schematów elektrycznych w AutoCAD Electrical.	W2, U2, K1	Laboratoria komputerowe
8.	Biblioteki w AutoCAD Electrical.	W2, U2, K1	Laboratoria komputerowe

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Laboratoria komputerowe	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Konsultacje przedmiotowe	4
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	4
Opracowanie wyników	4
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	6
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

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESDS.21.01984.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Nie Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
--	--

Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć • Laboratoria: 15 • Laboratoria komputerowe: 30	Liczba punktów ECTS 3
---------------------------	---	---------------------------------

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	15
Laboratoria komputerowe	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	25
Konsultacje przedmiotowe	2
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 stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEES.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 - Wykłady: 15 - Laboratoria: 15	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	dokonyuje 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
2.	Czujniki do pomiaru siły i momentu obrotowego.	U1, U2	Wykłady, Laboratoria
3.	Czujniki do pomiaru temperatury.	U1, U2	Wykłady, Laboratoria
4.	Czujniki do pomiaru ciśnienia.	U1, U2	Wykłady, Laboratoria
5.	Czujniki do pomiaru przyspieszenia.	W1, U1, U2	Wykłady
6.	Czujniki do pomiarów przemieszczenia liniowego.	W1, U1, U2	Wykłady, Laboratoria
7.	Metody modelowania i kalibracji czujników pomiarowych.	W1	Wykłady

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	15
Laboratoria	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	6
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	11
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50

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

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Programowanie obiektowe
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność Automatyka w Przemysle 4.0 Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne		Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEEAS.21.01697.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć - Wykłady: 25 - Laboratoria komputerowe: 25	Liczba punktów ECTS 3

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie z paradygmatem programowania obiektowego oraz podstawowymi pojęciami związanymi z projektowaniem i implementacją programów obiektowych.
C2	Nabycie umiejętności projektowania i implementacji aplikacji obiektowych w języku C++ z wykorzystaniem podstawowych i wybranych zaawansowanych mechanizmów języka.
C3	Rozwijanie umiejętności wykorzystania języka Python do tworzenia prostych narzędzi programistycznych wspomagających zadania inżynierskie.
C4	Nabycie umiejętności reprezentacji, organizacji i przetwarzania złożonych danych w technice obiektowej.
C5	Rozwijanie umiejętności analizy działania programów oraz wykorzystywania narzędzi programistycznych w zadaniach związanych z elektrotechniką i automatyką.
C6	Kształtowanie gotowości do rozwijania kompetencji programistycznych oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej przy tworzeniu oprogramowania.

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 paradygmat programowania obiektowego oraz podstawowe pojęcia związane z projektowaniem i implementacją programów obiektowych.	EE2-W2	Egzamin pisemny
W2	opisuje podstawowe i wybrane zaawansowane mechanizmy programowania obiektowego w języku C++, w szczególności klasy, obiekty, dziedziczenie, polimorfizm, wyjątki, klasy abstrakcyjne i szablony.	EE2-W2	Egzamin pisemny, Kolokwium
W3	wyjaśnia podstawowe konstrukcje języka Python oraz zasady wykorzystania podejścia obiektowego i modularnego w tworzeniu prostych aplikacji programistycznych.	EE2-W2	Egzamin pisemny, Kolokwium
Umiejętności - Student/ka:			
U1	projektuje programy w języku obiektowym, identyfikuje klasy i relacje między nimi oraz dobiera odpowiednie mechanizmy programowania obiektowego do rozwiązywanego problemu.	EE2-U8	Kolokwium, Rozwiązanie zadania problemowego
U2	implementuje aplikacje w językach C++ oraz Python z wykorzystaniem klas, funkcji, wyjątków, modułów i wybranych mechanizmów programowania obiektowego.	EE2-U8	Kolokwium, Rozwiązanie zadania problemowego
U3	analizuje działanie opracowanych programów, interpretuje wyniki ich działania oraz wykorzystuje podejście obiektowe do modelowania wybranych elementów, układów i systemów związanych z elektrotechniką i automatyką.	EE2-U3	Kolokwium, Rozwiązanie zadania problemowego
Kompetencji społecznych - Student/ka:			

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
K1	jest gotów do rozwijania własnych kompetencji programistycznych, wykorzystywania narzędzi informatycznych w zadaniach inżynierskich oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej przy tworzeniu oprogramowania.	EE2-K2	Rozwiązanie zadania problemowego

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wprowadzenie do programowania obiektowego: pojęcie obiektu, klasy, atrybutu i metody, paradygmaty programowania obiektowego, obszary zastosowań programowania obiektowego w zadaniach inżynierskich.	W1	Wykłady
2.	Klasy i obiekty w języku C++: definiowanie klas, tworzenie obiektów, dostęp do składników, konstruktory, destruktory, settery i gettery.	W1, W2, U1, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe
3.	Zaawansowane mechanizmy języka C++ w programowaniu obiektowym: funkcje zaprzyjaźnione, tablice obiektów, przeciążanie funkcji i operatorów, dziedziczenie, hierarchia klas, polimorfizm.	W2, U1, U2, U3	Wykłady, Laboratoria komputerowe
4.	Mechanizmy rozszerzające projektowanie aplikacji obiektowych: obsługa wyjątków, klasy abstrakcyjne, interfejsy, szablony funkcji i klas.	W2, U1, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe
5.	Reprezentacja i przetwarzanie złożonych danych: organizacja interfejsu i implementacji, dobór struktur i kolekcji danych, wielokrotne wykorzystanie kodu.	W1, U1, U2, U3	Wykłady, Laboratoria komputerowe
6.	Fundamenty programowania w języku Python: typy danych, zmienne i wartości, operacje na stringach, instrukcje warunkowe, pętle, podstawowe struktury danych, funkcje.	W3, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe
7.	Programowanie obiektowe w języku Python: klasy, moduły, wyjątki, instrukcja raise, wartości i obiekty, mutowalność danych, funkcje jako obiekty pierwszej klasy, dekoratory, generatory.	W3, U2, U3	Wykłady, Laboratoria komputerowe
8.	Zastosowania programowania obiektowego w zadaniach inżynierskich: modelowanie prostych problemów technicznych, analiza działania opracowanych rozwiązań, interpretacja wyników, weryfikacja poprawności programu.	W1, U3, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	25

Laboratoria komputerowe	25
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	6
Opracowanie wyników	5
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75
Liczba punktów ECTS	ECTS 3

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Projektowanie instalacji elektrycznych
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 stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne		Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESFS.21.01747.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć • Wykłady: 15 • Ćwiczenia: 10 • Laboratoria komputerowe: 10 • Projekty: 15	Liczba punktów ECTS 4

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, 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, 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, Projekty
4.	Technika świetlna — podstawowe parametry oświetleniowe, zasady doboru opraw i źródeł światła, oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne.	U3, K2	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
5.	Dobór przewodów i kabli — metody obliczeniowe dotyczące obciążalności prądowej długotrwałej, dopuszczalnych spadków napięcia oraz warunków zwarciovych.	U4, K2	Wykłady, Ćwiczenia, Projekty

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	15
Ćwiczenia	10
Laboratoria komputerowe	10
Projekty	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
Opracowanie rysunków CAD	15
Opracowanie wyników	10

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

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Energoelektronika przemysłowa

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 stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEES.21.00481.26 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 • Laboratoria: 15 • Laboratoria komputerowe: 15 • Seminaria: 15	Liczba punktów ECTS 3
---------------------------	---	---------------------------------

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	15
Laboratoria komputerowe	15
Seminaria	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	10
Studiowanie literatury przedmiotu	10
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	6

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

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Zaawansowane metody identyfikacji układów automatyki

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność Automatyka w Przemysle 4.0 Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne		Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESAS.21.02526.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć • Wykłady: 15 • Laboratoria komputerowe: 15 • Projekty: 10	Liczba punktów ECTS 3

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Poznanie zasad identyfikacji nieliniowych urządzeń elektromagnetycznych.
C2	Nabycie umiejętności analizy stanów ustalonych nieliniowych urządzeń elektromagnetycznych metodami Newtona, ekstrapolacyjną i wartości średnich.
C3	Nabycie umiejętności identyfikacji transformatorów, wzmacniaczy magnetycznych, przetwornic częstotliwości.
C4	Nabycie umiejętności identyfikacji przekształtników prądu zmiennego na prąd stały: prostowniki jednofazowe, trójfazowe, powielacze napięcia.
C5	Nabycie umiejętności identyfikacji przekształtników prądu stałego na prąd zmienny: falowniki równoległe, szeregowo, rezonansowe.

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	rozumie identyfikację nieliniowych urządzeń elektromagnetycznych.	EE2-W1, EE2-W5	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Kolokwium, Odpowiedź ustna, Test
W2	potrafi przeprowadzić analizę stanów ustalonych nieliniowych urządzeń elektromagnetycznych metodami Newtona, ekstrapolacyjną i wartości średnich.	EE2-W1, EE2-W5	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Kolokwium, Odpowiedź ustna, Test
W3	potrafi dokonać Identyfikacji transformatorów, wzmacniaczy magnetycznych, przetwornic częstotliwości.	EE2-W1, EE2-W5	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Kolokwium, Odpowiedź ustna, Test
W4	potrafi dokonać Identyfikacji przekształtników prądu zmiennego na prąd stały: prostowniki jednofazowe, trójfazowe, powielacze napięcia.	EE2-W1, EE2-W5	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Kolokwium, Odpowiedź ustna, Test
W5	potrafi dokonać Identyfikacji przekształtników prądu stałego na prąd zmienny: falowniki równoległe, szeregowo, rezonansowe.	EE2-W1, EE2-W5	Egzamin pisemny, Egzamin ustny, Kolokwium, Odpowiedź ustna, Test
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi samodzielnie konstruować modele matematyczne transformatorów, wzmacniaczy magnetycznych, przetwornic częstotliwości, przekształtników prądu zmiennego na prąd stały, prądu stałego na prąd zmienny.	EE2-U3, EE2-U4	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Projekt, Sprawozdanie, Zaliczenie ustne
U2	powinien zdobyć umiejętność pracy zespołowej.	EE2-U4	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Projekt, Sprawozdanie, Zaliczenie ustne

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Identyfikacji nieliniowych urządzeń elektromagnetycznych. Badania dynamiki prostowników jednofazowych. Aproksymacja krzywych magnesowania.	W1, W2	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
2.	Analiza stanów ustalonych nieliniowych urządzeń elektromagnetycznych metodami Newtona, ekstrapolacyjną i wartości średnich. Badania dynamiki powielaczy napięcia. Badania przebiegów nieustalonych transformatorów.	W2, U1, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
3.	Identyfikacja transformatorów, wzmacniaczy magnetycznych, przetwornic częstotliwości. Badania przebiegów nieustalonych wzmacniaczy magnetycznych.	W3, U1, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
4.	Identyfikacja przekształtników prądu zmiennego na prąd stały: prostowniki jednofazowe, trójfazowe, powielacze napięcia. Badania przebiegów nieustalonych przetwornic częstotliwości	W4, U1, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty
5.	Identyfikacja przekształtników prądu stałego na prąd zmienny: falowniki równoległe, szeregowy, rezonansowe. Badania dynamiki falowników równoległych. Badania dynamiki falowników szeregowych. Utworzenie programu symulacyjnego. Uzyskanie ilustracyjnych wyników i wniosków. Złożenie pisemnego sprawozdania. Prezentacja otrzymanych wyników symulacyjnych. Kolokwium zaliczeniowe. Podsumowanie i zaliczenie zajęć.	W5, U1, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe, Projekty

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	15
Laboratoria komputerowe	15
Projekty	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	15
Przygotowanie projektu	15
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 Specjalność Elektroenergetyka Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESFS.21.02038.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
---	--

Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć • Wykłady: 10 • Laboratoria komputerowe: 15 • Projekty: 15 • Semina: 10	Liczba punktów ECTS 4
---------------------------	--	---------------------------------

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, 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, Laboratoria komputerowe, SeminaRIA, 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, SeminaRIA, 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, SeminaRIA, Projekty

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

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

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Inżynieria sterowania
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 stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEES.21.00731.26 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 - Wykłady: 15 - Laboratoria komputerowe: 15	Liczba punktów ECTS 2
---------------------------	---	---------------------------------

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
2.	Opis układów dyskretnych za pomocą równań różnicowych, transmitancji dyskretnych oraz odpowiedzi czasowych. Stabilność układów dyskretnych.	W1, W2	Wykłady
3.	Dyskretyzacja modeli ciągłych. Metody dyskretyzacji oraz wpływ czasu próbkowania i doboru metody na własności modelu.	W1, W2	Wykłady

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
4.	Reprezentacja układów dyskretnych w przestrzeni stanów. Sterowalność i obserwowalność modeli dyskretnych.	W2, W3	Wykłady
5.	Analiza i projektowanie podstawowych dyskretnych układów regulacji. Regulator P, PI, PID w wersji dyskretny.	W2, W3	Wykłady
6.	Zaawansowane techniki modelowania i analizy układów sterowania w środowisku MATLAB i Simulink.	W2, W3, W4	Wykłady
7.	Modelowanie fizyczne układów dynamicznych w środowisku Simscape oraz integracja modeli fizycznych z modelami sterowania.	W2, W3, W4	Wykłady
8.	Zastosowanie środowiska MATLAB/Simulink/Simscape do projektowania, symulacji i analizy cyfrowych układów sterowania.	W1, W2, W3, W4	Wykłady
9.	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
10.	Laboratorium 2. Analiza modeli dyskretnych i ich własności: Modelowanie układów dyskretnych za pomocą transmitancji dyskretny i równań różnicowych. Wyznaczanie odpowiedzi impulsowej i skokowej. Analiza biegunów i zer układów dyskretnych. Badanie stabilności modeli dyskretnych.	U1, U3	Laboratoria komputerowe
11.	Laboratorium 3. Dyskretyzacja modeli ciągłych: Tworzenie prostych modeli ciągłych i ich przekształcanie do postaci dyskretny. 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
12.	Laboratorium 4. Modele dyskretny 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
13.	Laboratorium 5. Reprezentacja w przestrzeni stanów i modele stanowe: Tworzenie modeli dyskretnych w przestrzeni stanów. Przejście między transmitancją a reprezentacją stanową. Analiza odpowiedzi modeli stanowych. Wprowadzenie do badania sterowalności i obserwowalności modeli dyskretnych.	U2, U3	Laboratoria komputerowe

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
14.	Laboratorium 6. Projektowanie i analiza dyskretnych regulatorów: Budowa układów regulacji ze sprzężeniem zwrotnym w Simulinku. Implementacja regulatorów P, PI i PID w wersji dyskretniej. Badanie wpływu parametrów regulatora na jakość regulacji. Analiza wpływu nasyczeń, opóźnień i czasu próbkowania na działanie układu.	U3, U4	Laboratoria komputerowe
15.	Laboratorium 7. 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
16.	Laboratorium 8. Zintegrowane modelowanie układu i przygotowanie do projektu: Budowa kompletnego modelu sterowanego układu dyskretnego w MATLAB/Simulink. Integracja modelu obiektu, modelu dyskretnego i regulatora. Przeprowadzenie badań symulacyjnych dla wybranego scenariusza. Przygotowanie modelu bazowego do realizacji projektu końcowego.	U3, U4	Laboratoria komputerowe

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	15
Laboratoria komputerowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	8
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	8
Studiowanie literatury przedmiotu	1
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Systemy operacyjne czasu rzeczywistego
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność Automatyka w Przemysle 4.0 Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne		Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESAS.21.02071.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć • Wykłady: 15 • Laboratoria: 15 • Projekty: 10	Liczba punktów ECTS 3

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie uporządkowanej wiedzy z zakresu systemów operacyjnych czasu rzeczywistego, obejmującej architekturę systemu, mechanizmy zarządzania zadaniami, komunikacji oraz synchronizacji, a także ich zastosowanie w systemach wbudowanych i przemysłowych.
C2	Rozwinięcie umiejętności projektowania i implementacji aplikacji czasu rzeczywistego z wykorzystaniem mechanizmów wielozadaniowości, obsługi zdarzeń, komunikacji międzyzadaniowej oraz zarządzania zasobami.
C3	Kształtowanie umiejętności analizy i konfiguracji systemów czasu rzeczywistego z uwzględnieniem ograniczeń czasowych, deterministyczności działania oraz efektywnego wykorzystania zasobów sprzętowych.
C4	Przygotowanie do pracy zespołowej przy projektach systemów czasu rzeczywistego, obejmujących analizę wymagań, implementację oraz dokumentację rozwiązania.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	charakteryzuje architekturę oraz zasady działania systemów operacyjnych czasu rzeczywistego, w tym mechanizmy zarządzania zadaniami, planowania, synchronizacji i komunikacji między zadaniami oraz obsługi zdarzeń i przerwań.	EE2-W2, EE2-W4	Prezentacja, Test
W2	charakteryzuje metody projektowania systemów czasu rzeczywistego oraz wyjaśnia zasady zapewniania deterministyczności działania, rozwiązywania problemów współbieżności oraz integracji systemów czasu rzeczywistego w środowiskach wbudowanych i przemysłowych.	EE2-W4	Prezentacja, Projekt, Test
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi projektować i implementować aplikacje czasu rzeczywistego z wykorzystaniem mechanizmów wielozadaniowości, komunikacji i synchronizacji, obsługi przerwań oraz zarządzania czasem i zasobami systemu.	EE2-U7	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Projekt

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wprowadzenie do systemów czasu rzeczywistego: definicje, klasy systemów, wymagania czasowe, pojęcie deterministyczności oraz obszary zastosowań w systemach wbudowanych i przemysłowych.	W1, W2	Wykłady
2.	Zarządzanie zadaniami: tworzenie i uruchamianie zadań, zadanie a wątek, priorytety, stany zadań, algorytmy planowania oraz wpływ planowania na czas reakcji systemu.	W1, U1	Wykłady, Laboratoria, Projekty

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
3.	Komunikacja i synchronizacja między zadaniami: semaforey, mutexy, kolejki, zdarzenia, sekcje krytyczne oraz problemy współbieżności występujące w aplikacjach czasu rzeczywistego.	W1, W2, U1	Wykłady, Laboratoria, Projekty
4.	Obsługa zdarzeń i przerwań: architektura przerwań, procedury ISR, zdarzenia asynchroniczne, powiązanie przerwań z zadaniami oraz zasady projektowania reakcji systemu na zdarzenia.	W1, W2, U1	Wykłady, Laboratoria, Projekty
5.	Zarządzanie czasem w systemie czasu rzeczywistego: timery, opóźnienia, zadania okresowe i zdarzeniowe, wymagania czasowe oraz analiza terminowości działania aplikacji.	W1, W2, U1	Wykłady, Laboratoria, Projekty
6.	Problemy systemów wielozadaniowych: odwrócenie priorytetów, zakleszczenia, zagłodzenie zadań, przeciążenie systemu oraz strategie zapobiegania błędom współbieżności.	W2, U1	Wykłady, Laboratoria
7.	Projektowanie aplikacji czasu rzeczywistego: dekompozycja funkcjonalna, dobór zadań i priorytetów, komunikacja między modułami, testowanie, debugowanie i walidacja wymagań czasowych.	W1, W2, U1	Wykłady, Laboratoria, Projekty

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	15
Laboratoria	15
Projekty	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Przygotowanie projektu	10
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	11
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75
Liczba punktów ECTS	ECTS 3

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Odnawialne i niekonwencjonalne źródła 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 stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESFS.21.01319.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
---	--

Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć - Wykłady: 10 - Projekty: 20	Liczba punktów ECTS 2
---------------------------	--	---------------------------------

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 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
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
3.	Energetyka wiatrowa, typy siłowni wiatrowych, stosowane rozwiązania generatorów dla siłowni wiatrowych. Współpraca siłowni wiatrowych z systemem elektroenergetycznym	W1, U1, U2, U3, K1	Wykłady
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
5.	Energetyka rozproszona z wykorzystaniem odnawialnych zasobów energii. Źródła odnawialne a ochrona środowiska.	W1, U1, U2, U3, K1	Wykłady
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	10
Projekty	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Konsultacje przedmiotowe	10
Opracowanie wyników	7
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



HMI i SCADA w Przemysle 4.0

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność Automatyka w Przemysle 4.0 Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESAS.21.00617.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
--	--

Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć - Wykłady: 15 - Laboratoria: 15	Liczba punktów ECTS 2
---------------------------	---	---------------------------------

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	Prezentacja, 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-U2, EE2-U7, EE2-U8	Prezentacja, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U2	opracowuje, konfiguruje i uruchamia rozproszone systemy monitoringu oraz sterowania z wykorzystaniem oprogramowania SCADA i HMI.	EE2-U2, EE2-U7, EE2-U8	Prezentacja, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U3	konfiguruje i uruchamia komunikację pomiędzy elementami systemu z zastosowaniem wybranego protokołu komunikacyjnego.	EE2-U2, EE2-U7, EE2-U8	Prezentacja, 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
2.	Przegląd rynku systemów SCADA i HMI w Polsce. Omówienie protokołów komunikacyjnych.	W1, U1, U2, U3	Wykłady
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	15
Laboratoria	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Konsultacje przedmiotowe	2

Przygotowanie projektu	13
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Technika wysokich napięć

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 stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne		Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESFS.21.02123.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć - Wykłady: 15 - Laboratoria: 15	Liczba punktów ECTS 2

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 procesów technologicznych, zastosowanych materiałów oraz rozwiązania konstrukcyjnego na wynikową wytrzymałość dielektryczną układu izolacyjnego.	EE2-W5	Sprawozdanie, 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 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
Kompetencje 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. Rodzaje prób wysokonapięciowych. Metody pomiaru wysokiego napięcia. Zagrożenia eksploatacyjne w trakcie pracy pod wysokim napięciem. Rodzaje materiałów stosowanych w elektrotechnice SN i WN, 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.	W2, K1	Wykłady
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

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
3.	Wyładowania elektryczne i ich rodzaje. Wyładowania łukowe, piorunowe, zupełne i niezupełne w dielektrykach. Przebiecie dielektryczne skośne i powierzchniowe. Eksploatacja wysokonapięciowych urządzeń elektroenergetycznych. Wpływ rodzaju i parametrów materiałów izolacyjnych na wytrzymałość dielektryczną układu. Wpływ kształtu elektrod, niejednorodności materiału izolacyjnego i odległości międzyelektrodowej na wartość napięcia przebicia dielektryka. Czynniki decydujące o wartości napięcia przebicia elektrycznego układu izolacyjnego.	W2, U1, K1	Wykłady, Laboratoria
4.	Teoria łuku elektrycznego. Łączenie obwodów prądu przemiennego i stałego. Teoria i metody gaszenia łuku elektrycznego prądu stałego i przemiennego. Podstawy techniki łączenia obwodów wysokonapięciowych. 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 i prądowych w urządzeniach elektrycznych. Badania wytrzymałościowe układów izolacyjnych.	W1, U1, U2, K1	Wykłady, Laboratoria
5.	Przewody, sieci i instalacje energetyczne średniego i wysokiego napięcia. Wyładowania niezupełne na elementach infrastruktury energetycznej. Zjawisko ulotu, wyładowania koronowe i pełne. Metody ograniczania strat ulotowych i intensywności wyładowań powierzchniowych i koronowych.	W1, W2, U1, U2, K1	Wykłady, 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, K1	Wykłady, Laboratoria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	15
Laboratoria	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	4
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	7
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie się do kolokwium i egzaminów	4

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

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Programowanie i integracja robotów przemysłowych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność Automatyka w Przemysle 4.0 Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESAS.21.04149.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Nie Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
--	--

Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć • Wykłady: 10 • Laboratoria: 30 • Projekty: 10	Liczba punktów ECTS 3
---------------------------	--	---------------------------------

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie studentom wiadomości dotyczących metodologii programowania robotów przemysłowych oraz zna przykładowe środowisko programowania robotów.
C2	Zapoznanie studentów ze stanowiskiem dydaktycznym, składającym się z robota, sterownika i panelu nauczania ze szczególnym uwzględnieniem zasad bezpieczeństwa oraz zasadami pracy z robotem.
C3	Nauczenie studentów podstaw programowania operacji i ruchu robotów przemysłowych.

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 metodologię i techniki programowania wybranych typów robotów.	EE2-W5	Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	Obsługuje robota przemysłowego oraz związane z nim urządzenia sterujące i programujące.	EE2-U10, EE2-U7	Projekt, Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta
U2	Posługuje się językiem programowania na poziomie podstawowym, umożliwiającym programowanie ruchu i operacji robota.	EE2-U10, EE2-U7	Projekt, Zaliczenie pisemne, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Metody i charakterystyka programowania robotów. Podstawy teoretyczne programowania robotów.	W1	Wykłady
2.	Architektura sterownika robota. Wybrany panel nauczania robota. Wybrane środowisk/o/a programowania robotów.	W1	Wykłady
3.	Zasady BHP dotyczące programowania robotów. Struktura i funkcje stanowiska dydaktycznego do programowania robotów. Metody operowania robotem przy pomocy panelu operatorskiego i bezpieczeństwo obsługi robota.	W1, U1, U2	Wykłady, Laboratoria, Projekty
4.	Zasady pracy z Nawigatorem. Ruch robota w układach współrzędnych. Obciążanie robota. Kalibracja robota. Ruch pomiędzy zadanymi punktami w przestrzeni. Realizacja funkcji ruchu, w tym sklepanych (spline). Techniki programowania operacji uchwytów.	W1, U1, U2	Wykłady, Laboratoria, Projekty

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	10
Laboratoria	30
Projekty	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4

Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	21
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75
Liczba punktów ECTS	ECTS 3

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Optymalizacja numeryczna

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność Automatyka w Przemysle 4.0 Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESAS.21.01343.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
--	--

Okres Semestr 1	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć • Wykłady: 10 • Laboratoria komputerowe: 20	Liczba punktów ECTS 2
---------------------------	---	---------------------------------

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Celem przedmiotu jest poznanie wybranych metod optymalizacji numerycznej i zastosowanie algorytmów numerycznych w celu poszukiwania rozwiązań dla wybranych problemów praktycznych.

Efekty uczenia się dla zajęć

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

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
W1	opisuje i klasyfikuje wybrane metody numeryczne wykorzystywane w optymalizacji oraz poszukiwania ekstremów.	EE2-W1	Odpowiedź ustna, Test, Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi zastosować wybrane metody numeryczne, czy symulacje komputerowe w odniesieniu do określonego problemu technicznego.	EE2-U3, EE2-U4	Kolokwium, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
Kompetencje społecznych - Student/ka:			
K1	charakteryzuje się nienaganną kulturą osobistą, dobrze organizuje pracę w zespole.	EE2-K1	Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Prezentacja zakresu i problematyki kursu oraz podanie warunków zaliczenia przedmiotu. Wprowadzenie do zagadnienia optymalizacji w zastosowaniach technicznych i zalety wykorzystania metod numerycznych. Modele matematyczne stosowane w optymalizacji, wskaźniki jakości.	W1	Wykłady
2.	Zagadnienie optymalizacji, a zastosowanie metod aproksymacji i interpolacji w modelowaniu z wykorzystaniem danych cyfrowych. Przekształcenie i szybka transformata Fouriera. Metody gradientowe i bez- gradientowe. Zastosowanie algorytmu Levenberga-Marquardta. Poszukiwanie ekstremów i miejsc zerowych funkcji. Omówienie wybranych metod i algorytmów w modelowaniu dynamicznych procesów technicznych, zastosowanie metody Monte-Carlo. Problematyka optymalizacji statycznej z ograniczeniami i bez, liniowe i nieliniowe zagadnienie optymalizacji dynamicznej.	W1, U1, K1	Wykłady, Laboratoria komputerowe

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	10
Laboratoria komputerowe	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	7

Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	10
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

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny		Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEES.22.04163.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty humanistyczne i społeczne Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Nie Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie	
Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć • Projekty: 30		Liczba punktów ECTS 2

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Rozwijanie kompetencji przywódczych niezbędnych do zarządzania zespołami technicznymi i interdyscyplinarnymi.
C2	Kształtowanie umiejętności doboru stylów kierowania adekwatnych do sytuacji organizacyjnej oraz potencjału członków zespołu.
C3	Rozwijanie kompetencji komunikacyjnych wspierających efektywne funkcjonowanie zespołów projektowych.
C4	Przygotowanie do diagnozowania oraz rozwiązywania konfliktów występujących w środowisku pracy inżyniera.
C5	Rozwijanie umiejętności zarządzania zespołami funkcjonującymi w warunkach transformacji cyfrowej i dynamicznych zmian technologicznych.
C6	Kształtowanie postaw odpowiedzialnego przywództwa uwzględniającego zasady zrównoważonego rozwoju, różnorodności i społecznej odpowiedzialności.
C7	Wzmacnianie kompetencji związanych z uczeniem się przez całe życie oraz ciągłym doskonaleniem umiejętności menedżerskich.

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 oraz zarządzania zespołami projektowymi.	EE2-W8	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
W2	opisuje style kierowania oraz określa warunki ich skutecznego stosowania.	EE2-W8	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
W3	identyfikuje źródła konfliktów występujących w organizacjach technicznych.	EE2-W8	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
W4	klasyfikuje strategie rozwiązywania konfliktów oraz opisuje ich zastosowanie w praktyce zawodowej.	EE2-W8	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
W5	określa wpływ rozwoju technologii cyfrowych na funkcjonowanie zespołów i procesów zarządzania.	EE2-W8	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
W6	opisuje znaczenie odpowiedzialności społecznej, różnorodności i zrównoważonego rozwoju w procesie kierowania zespołem.	EE2-W8	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
Umiejętności - Student/ka:			
U1	analizuje sytuacje problemowe występujące w zespołach projektowych.	EE2-U10, EE2-U11	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U2	dobiera style kierowania do specyfiki zespołu oraz charakteru realizowanych zadań.	EE2-U10, EE2-U11	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U3	stosuje techniki komunikacji wspierające współpracę i zaangażowanie członków zespołu.	EE2-U10, EE2-U11	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U4	opracowuje strategie rozwiązywania konfliktów adekwatne do ich przyczyn i przebiegu.	EE2-U10, EE2-U11	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
U5	projektuje rozwiązania organizacyjne wspierające efektywność pracy zespołowej.	EE2-U10, EE2-U11	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U6	wykorzystuje narzędzia pracy zespołowej podczas realizacji projektów problemowych.	EE2-U10, EE2-U11	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	uwzględnia potrzeby oraz potencjał członków zespołu podczas planowania działań projektowych.	EE2-K1	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
K2	inicjuje działania sprzyjające współpracy, wymianie wiedzy i budowaniu zaufania.	EE2-K1	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
K3	uczestniczy w procesach rozwiązywania konfliktów z poszanowaniem zasad etycznych.	EE2-K1	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
K4	przyjmuje odpowiedzialność za skutki decyzji podejmowanych w procesie kierowania zespołem.	EE2-K1	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta
K5	podejmuje działania służące rozwojowi własnych kompetencji przywódczych.	EE2-K1	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Rozwiązanie zadania problemowego, Sprawozdanie, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Moduł 1. Lider i zespół w organizacji przyszłości • ewolucja przywództwa, • Industry 5.0 i humanizacja technologii, • kompetencje lidera XXI wieku, • inżynier jako lider społeczny. Aktywności studentów: analiza studiów przypadków, mapa kompetencji lidera przyszłości, dyskusja nad wyzwaniami współczesnych organizacji. Metody: Challenge-Based Learning, Futures Literacy.	W1, W2, W3, W4, W5, W6, U1, U2, K1, K2	Projekty
2.	Moduł 2. Style kierowania zespołem • przywództwo sytuacyjne, style autokratyczne, demokratyczne i partycypacyjne, przywództwo transformacyjne, przywództwo służebne. Aktywności studentów: autodiagnoza stylu kierowania, analiza scenariuszy organizacyjnych, symulacje decyzji menedżerskich. Metody: Team-Based Learning, symulacje, Case Study.	W1, W2, U2, U3, K2	Projekty
3.	Moduł 3. Komunikacja jako narzędzie zarządzania • komunikacja interpersonalna, • aktywne słuchanie, • informacja zwrotna, • komunikacja w zespołach rozproszonych. Aktywności studentów: ćwiczenia komunikacyjne, analiza błędów komunikacyjnych, opracowanie zasad efektywnej współpracy. Metody: Design Thinking, warsztat komunikacyjny.	W1, W2, U1, U2, U3, K1, K2, K4	Projekty
4.	Moduł 4. Konflikty w zespołach projektowych • źródła konfliktów, • dynamika konfliktu, • negocjacje, • mediacje, • konflikt jako źródło innowacji. Aktywności studentów: analiza rzeczywistych konfliktów projektowych, odgrywanie ról, projektowanie strategii rozwiązania konfliktu. Metody: Problem-Based Learning, Role Playing, analiza przypadku.	W3, W4, U3, U4, K3, K4	Projekty
5.	Moduł 5. Projektowanie kultury współpracy • kultura organizacyjna, • bezpieczeństwo psychologiczne, • różnorodność i inkluzywność, • odpowiedzialność społeczna lidera, • zrównoważony rozwój organizacji. Aktywności studentów: projekt zespołowy, opracowanie modelu zespołu wysokiej efektywności, prezentacja rozwiązań. Metody: Project-Based Learning, Service Learning, Design Thinking.	W1, W5, W6, U5, U6, K1, K4, K5	Projekty

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Projekty	30

Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	6
E-learning	5
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Aktywny inżynier
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 stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne		Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEES.22.00019.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty humanistyczne i społeczne Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Nie Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć • Projekty: 30	Liczba punktów ECTS 2

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	Sprawozdanie, Test, 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	Test, 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-K1	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
Projekty	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Przeprowadzenie badań empirycznych	8
Przygotowanie się do zajęć	7
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	3
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 Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEES.22.01827.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
---	---

Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć - Wykłady: 15 - Laboratoria komputerowe: 15	Liczba punktów ECTS 2
---------------------------	---	---------------------------------

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

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
2.	Transformata Laplace'a jej właściwości. Realizacja przykładów w programie matematyczno-obliczeniowym.	W1, U1	Wykłady, 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, Laboratoria komputerowe
4.	Okna czasowe. Analiza synchroniczna i asynchroniczna. Transformata STFT. Realizacja przykładów w programie matematyczno-obliczeniowym.	W1	Wykłady
5.	Transformata falkowa. Transformata Hilberta. Transformata Z i jej właściwości. Modulacje analogowe i cyfrowe sygnałów. Realizacja przykładów w programie matematyczno-obliczeniowym.	W1	Wykłady
6.	Sygnały ortogonalne i ich właściwości. Realizacja przykładów w programie matematyczno-obliczeniowym.	W1, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe
7.	Splot i rozplot sygnałów. Realizacja przykładów w programie matematyczno-obliczeniowym.	W1	Wykłady
8.	Metody filtracji, różniczkowania i odtwarzania sygnałów elektrycznych. Przetwarzanie sygnałów przez układy pomiarowe. Błędy przetwarzania. Realizacja przykładów w programie matematyczno-obliczeniowym.	W1, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

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

Wykłady	15
Laboratoria komputerowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	8
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



Automatyka napędów przekształtnikowych

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 stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEES.22.00116.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
---	---

Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć • Laboratoria: 10 • Laboratoria komputerowe: 8 • Projekty: 12 • Semina: 15	Liczba punktów ECTS 3
---------------------------	--	---------------------------------

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.

Wymagania wstępne

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	Ma wiedzę z zakresu napędów przekształtnikowych przemysłowych i powszechnego stosowania oraz zna sposoby sterowania skalarne i wektorowe napędów.	EE2-W5	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Referat, Sprawozdanie
W2	Ma wiedzę dotyczącą analogowej i cyfrowej realizacji układów regulacji automatycznej w napędach elektrycznych.	EE2-W4	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Referat, Sprawozdanie
Umiejętności - Student/ka:			
U1	Umie dokonać syntezy układów regulacji automatycznej napędów przekształtnikowych oraz doboru parametrów układu sterowania.	EE2-U3, EE2-U7	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Referat, Sprawozdanie
U2	Umie dobrać napęd przekształtnikowy sterowany automatycznie do realizacji określonego zadania napędowego.	EE2-U3, EE2-U7	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Referat, Sprawozdanie
U3	Umie analizować i interpretować działanie poszczególnych napędów przekształtnikowych.	EE2-U3, EE2-U7	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Referat, Sprawozdanie

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	1. Badanie i dobór nastaw układu regulacji automatycznej napędu z silnikiem komutatorowym prądu stałego zasilanym prostownikiem tyrystorowym. 2. Badanie i dobór nastaw układu regulacji automatycznej napędu z silnikiem indukcyjnym klatkowym sterowanym wektorowo z orientacją polową. 3. Badanie i 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.	1. Symulacja komputerowa napędu z silnikiem komutatorowym prądu stałego zasilanym prostownikiem tyrystorowym w środowisku Matlab/Simulink. 2. Symulacja komputerowa napędu z bezszczotkowym silnikiem prądu stałego w środowisku Matlab/Simulink. 3. Symulacja komputerowa napędu z silnikiem indukcyjnym klatkowym sterowanym wektorowo z orientacją polową oraz sterowanym skalarnie. 4. Symulacja komputerowa napędu z silnikiem synchronicznym wzbudzonym magnesami trwałymi. 5. Symulacyjne badanie wybranego serwonapędu z cyfrowym układem sterowania.	W1, W2, U1, U2, U3	Laboratoria komputerowe
3.	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.	W1, W2, U1, U2, U3	Projekty

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
4.	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. 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.	W1, W2, U1, U2, U3	Seminaria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Laboratoria	10
Laboratoria komputerowe	8
Projekty	12
Seminaria	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	5
Przygotowanie referatu	5
Studiowanie literatury przedmiotu	5
Symulacje komputerowe	5
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	5

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

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Sterowanie cyfrowe w Przemysle 4.0

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 stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEES.22.01977.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
---	---

Okres Semestr 2	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć - Wykłady: 15 - Laboratoria: 30	Liczba punktów ECTS 3
---------------------------	---	---------------------------------

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
2.	Klasyczne problemy i algorytmy szeregowania zadań w optymalizacji procesów produkcyjnych. Kryteria optymalizacji. Rozwiązania dokładne i przybliżone.	W1, W2, U1, U2, U3	Wykłady, 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, Laboratoria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	15
Laboratoria	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie projektu	20
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



Zakłócenia i technika zabezpieczeń układów elektrycznych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESDS.22.02568.26 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 - Wykłady: 10 - Laboratoria: 20	Liczba punktów ECTS 2
---------------------------	---	---------------------------------

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	Poznanie podstawowych struktur zabezpieczeń oraz automatyki systemowej w systemach WN i SN

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	wykazuje znajomość podstawowych własności przekładników oraz przekładników pomiarowych stosowanych w systemie elektroenergetycznym	EE2-W5	Kolokwium
W2	otrzymuje wiedzę o działaniu podstawowych systemów zabezpieczeń WN oraz podstawowych typów automatyki systemowej	EE2-W5	Kolokwium
Umiejętności - Student/ka:			
U1	dostaje umiejętność doboru zabezpieczeń i ich nastaw dla sieci WN, SN i nn	EE2-U3	Odpowiedź ustna
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	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
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, Laboratoria
3.	Student/ka potrafi dokonać doboru zabezpieczeń linii nn i SN oraz zabezpieczeń odbiorów na tych poziomach napięć	U1	Wykłady, Laboratoria
4.	Student potrafi krytycznie odnieść się do skuteczności i selektywności zastosowanej automatyki	K1	Laboratoria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	10
Laboratoria	20

Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Konsultacje przedmiotowe	2
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	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 Specjalność Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESDS.22.02076.26 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 Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć - Wykłady: 15 - Laboratoria komputerowe: 30	Liczba punktów ECTS 4
---------------------------	--	---------------------------------

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
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
U2	opracowuje, konfiguruje i uruchamia rozproszone systemy monitoringu oraz sterowania z wykorzystaniem oprogramowania SCADA i HMI.	EE2-U7, EE2-U8	Prezentacja, Projekt, Sprawozdanie
U3	konfiguruje i uruchamia komunikację pomiędzy elementami systemu z zastosowaniem wybranego protokołu komunikacyjnego.	EE2-U7, EE2-U8	Prezentacja, Projekt, Sprawozdanie

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, Laboratoria komputerowe
2.	Przegląd rynku systemów SCADA i HMI w Polsce. Omówienie protokołów komunikacyjnych.	W1, U1, U2, U3	Wykłady, Laboratoria komputerowe
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	Wykłady, Laboratoria komputerowe

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	15
Laboratoria komputerowe	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4

Konsultacje przedmiotowe	8
Przygotowanie projektu	28
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100
Liczba punktów ECTS	ECTS 4

* 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 stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESFS.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: 15 • Seminaria: 15	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, Seminaria
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, Seminaria
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	Seminaria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Laboratoria	15
Seminaria	15
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	5

Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	4
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	4
Przygotowanie referatu	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
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

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESDS.22.04157.26 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 - Wykłady: 10 - Laboratoria: 20	Liczba punktów ECTS 2
---------------------------	---	---------------------------------

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 oraz zewnętrzną dla potrzeb pozyskania wzorców diagnostycznych. 2. Wprowadzenie do metod i algorytmów uczenia maszynowego wykorzystywanych w diagnostyce maszyn i urządzeń elektrycznych.	W1, W2, U1	Wykłady, Laboratoria
2.	1. Klasyfikacja uszkodzeń maszyn i urządzeń elektrycznych z wykorzystaniem zasad 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	Wykłady, Laboratoria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	10
Laboratoria	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Przygotowanie się do zajęć	5
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	12
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Systemy wizyjne w automatyzacji i robotyzacji

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność Automatyka w Przemysle 4.0 Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne		Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESAS.22.04150.26 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 • Wykłady: 15 • Laboratoria: 25 • Projekty: 10	Liczba punktów ECTS 4

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z architekturą przemysłowego systemu wizyjnego (kamery 2D, układy optyczne, techniki oświetlenia) oraz metodami kalibracji kamery.
C2	Przekazanie wiedzy i umiejętności z zakresu algorytmów jakościowej inspekcji wizyjnej w kontekście wykrywania wad produkcyjnych, pomiarów geometrycznych na obrazie oraz odczytu kodów graficznych i rozpoznawania znaków alfanumerycznych.
C3	Rozwinięcie umiejętności w zakresie detekcji i lokalizacji obiektów na obrazie oraz korelacji układu wizyjnego z układem współrzędnych stanowiska zrobotyzowanego.
C4	Wprowadzenie do uczenia głębokiego w zastosowaniu inspekcji obrazowej oraz do integracji systemu wizyjnego z infrastrukturą automatyki (sterowniki PLC, systemy brzegowe) w kontekście przemysłu.
C5	Rozwinięcie kompetencji w zakresie projektowania, implementacji i dokumentowania inteligentnego systemu wizyjnego w pracy zespołowej, z uwzględnieniem zasad etyki oraz ochrony danych osobowych.

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 architekturę przemysłowego systemu wizyjnego (kamery, układy optyczne, oświetlenie, pozyskiwanie obrazu), definiuje modele i parametry kalibracji kamery oraz charakteryzuje ograniczenia obrazowania kamer 2D.	EE2-W4	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Projekt, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
W2	opisuje algorytmy jakościowej inspekcji wizyjnej, pomiarów geometrycznych, detekcji i lokalizacji obiektów na obrazie, definiuje podstawy korelacji układu wizyjnego ze stanowiskiem produkcyjnym oraz charakteryzuje metody uczenia głębokiego z użyciem popularnych architektur (CNN, YOLO).	EE2-W4	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Projekt, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	implementuje algorytmy pozyskiwania obrazu, kalibracji kamery, inspekcji wizyjnej oraz pomiarów geometrycznych na obrazach 2D z wykorzystaniem biblioteki OpenCV w języku Python.	EE2-U3, EE2-U7	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Projekt, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
U2	implementuje algorytmy detekcji i lokalizacji obiektów na obrazie oraz algorytmy przekształcenia układów współrzędnych (m.in. z użyciem homografii) celem analizy płaszczyzny roboczej obserwowanego stanowiska produkcyjnego.	EE2-U3, EE2-U7	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Prezentacja, Projekt, Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
U3	projektuje, implementuje, testuje i dokumentuje systemy wizyjne rozwiązujące postawiony problem inżynierski w ramach pracy zespołowej.	EE2-U3, EE2-U7	Prezentacja, Projekt, Sprawozdanie

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Architektura przemysłowego systemu wizyjnego — kamery 2D, układy optyczne, techniki oświetlenia, pozyskiwanie obrazu. Rola systemów wizyjnych w przemyśle.	W1	Wykłady
2.	Model i kalibracja kamery — model kamery otworkowej, parametry wewnętrzne i zewnętrzne, kalibracja przy użyciu wzorca szachownicy, korekta zniekształceń obiektywu. Ograniczenia obrazowania kamerami 2D.	W1, U1	Wykłady, Laboratoria, Projekty
3.	Wstępne przetwarzanie obrazu — filtracja, progowanie (metoda Otsu, progowanie adaptacyjne), operacje morfologiczne, analiza konturów.	W2, U1	Wykłady, Laboratoria, Projekty
4.	Metrologia wizyjna — pomiary geometryczne (odległości, kąty, pola powierzchni), detekcja krawędzi, skalowanie metryczne obrazu.	W2, U1	Wykłady, Laboratoria, Projekty
5.	Wizyjna inspekcja jakości — wykrywanie wad i niezgodności, dopasowywanie wzorców, odczyt kodów (kody kreskowe, kody DataMatrix, kody QR) oraz rozpoznawanie znaków (OCR).	W2, U1	Wykłady, Laboratoria, Projekty
6.	Detekcja i lokalizacja obiektów — dopasowywanie cech charakterystycznych, wyznaczanie położenia i orientacji obiektu w płaszczyźnie obrazu, segmentacja obszaru roboczego.	W2, U2	Wykłady, Laboratoria, Projekty
7.	Korelacja układu wizyjnego z układem współrzędnych stanowiska — przekształcenia geometryczne (homografia), rzutowanie obrazu na płaszczyznę roboczą; podstawy współpracy systemu wizyjnego ze stanowiskiem produkcyjnym (ujęcie koncepcyjne).	W2, U2	Wykłady, Laboratoria, Projekty
8.	Uczenie głębokie w inspekcji wizyjnej — klasyfikacja i detekcja wad z użyciem sieci CNN oraz modelu YOLO (model wstępnie wytrenowany, uczenie transferowe).	W2, U2	Wykłady, Laboratoria, Projekty
9.	Integracja systemu wizyjnego z infrastrukturą automatyki — komunikacja ze sterownikami PLC, przetwarzanie przy użyciu systemów brzegowych, wymagania dotyczące czasu reakcji i niezawodności.	W2	Wykłady
10.	Przegląd zastosowań systemów wizyjnych w automatyzacji i robotyzacji — kontrola jakości, prowadzenie robota, sortowanie i pobieranie elementów.	W1, W2	Wykłady
11.	Projektowanie, implementacja, testowanie i dokumentowanie systemów wizyjnych — praca zespołowa nad rozwiązaniem problemu inżynierskiego.	U1, U2, U3	Laboratoria, Projekty

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	15
Laboratoria	25

Projekty	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	16
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	20
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100
Liczba punktów ECTS	ECTS 4

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Układy przekształtnikowe w elektroenergetyce

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 stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESFS.22.04154.26 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 komputerowe: 20 • Seminaria: 15	Liczba punktów ECTS 2
---------------------------	---	---------------------------------

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.
C4	Nabywanie umiejętności doboru układu przekształtnikowego do przetwarzania energii lub poprawy jakości energii zadanych wymagań.

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
W3	analizuje zasady pracy filtrów aktywnych, kompensatorów mocy biernej oraz falowników tyrystorowych.	EE2-W4, EE2-W5	Kolokwium, 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	20
Seminaria	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Opracowanie wyników	4
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	4
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	4
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Diagnostyka maszyn elektrycznych
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne		Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESDS.22.04158.26 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 Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć • Wykłady: 20 • Laboratoria: 15 • Projekty: 15 • Ćwiczenia: 10	Liczba punktów ECTS 5

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

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
3.	Określenie granicznych stanów dopuszczalnych w eksploatacji. Tworzenie wzorców diagnostycznych do kompleksowej oceny stanu maszyn i urządzeń elektrycznych. Diagnostyka wibroakustyczna maszyn.	W1, W2	Wykłady
4.	Czujniki pomiarowe stosowane do monitoringu i diagnostyki maszyn i urządzeń elektrycznych. Urządzenie i osprzęt stosowany do akwizycji danych pomiarowych.	W1, W2	Wykłady
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
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
7.	Charakterystyka profesjonalnych systemów diagnostyki maszyn i urządzeń stosowanych w elektroenergetyce. Bazy danych w systemach monitoringu i diagnostyki maszyn i urządzeń elektrycznych.	W1, W2	Wykłady
8.	Diagnozowanie stanu klatki silnika asynchronicznego na podstawie widma prądów.	U1, U2	Ćwiczenia, Laboratoria, Projekty
9.	Diagnostyka stanu łożysk tocznych w maszynach wirujących.	U1, U2	Ćwiczenia, Laboratoria, Projekty
10.	Diagnostyka wibroakustyczna maszyn.	U1, U2	Ćwiczenia, Laboratoria, Projekty
11.	Programowanie układów akwizycji danych - LabVIEW, Matlab.	U1, U2	Ćwiczenia, Laboratoria, Projekty
12.	Diagnostyka maszyn i urządzeń z zastosowaniem sieci neuronowych, rozpoznawania wzorców i logiki rozmytej.	U1, U2	Ćwiczenia, Laboratoria, Projekty

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	20
Laboratoria	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6

Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	35
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	24
Projekty	15
Ćwiczenia	10
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125
Liczba punktów ECTS	ECTS 5

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Wbudowane systemy sterowania

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność Automatyka w Przemśle 4.0 Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESAS.22.02380.26 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 Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć • Wykłady: 15 • Laboratoria: 25 • Projekty: 10	Liczba punktów ECTS 4
---------------------------	---	---------------------------------

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Klasyfikacja rodzajów systemów wbudowanych i ich architektur.
C2	Prezentacja problemów i metod sterowania w systemach wbudowanych.
C3	Omówienie metod komunikacji oraz protokołów wykorzystywanych w systemach wbudowanych.
C4	Przedstawienie problemów modelowania, specyfikacji i zastosowania systemów wbudowanych.
C5	Przedstawienie metodyk tworzenia systemów wbudowanych.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	Zna sposoby projektowania programowalnych systemów wbudowanych.	EE2-W4, EE2-W5	Kolokwium
W2	Zna metody i sposoby modelowania systemów wbudowanych ukierunkowanych na sterowanie.	EE2-W4, EE2-W5	Kolokwium
W3	Zna metody komunikacji oraz protokołów wykorzystywanych w systemach wbudowanych.	EE2-W4, EE2-W5	Kolokwium, Obserwacja pracy studenta
W4	Potrafi scharakteryzować i omówić metodyki projektowania systemów wbudowanych.	EE2-W4, EE2-W5	Kolokwium, Obserwacja pracy studenta
Umiejętności - Student/ka:			
U1	Umie projektować programowalne systemy wbudowane.	EE2-U7, EE2-U8	Projekt, Obserwacja pracy studenta
U2	Potrafi sformułować specyfikację systemów wbudowanych i następnie utworzyć system zgodnie z opisanymi wymaganiami.	EE2-U7, EE2-U8	Projekt, Obserwacja pracy studenta
U3	Potrafi wykorzystać programowalne systemy wbudowane w sterowaniu.	EE2-U7, EE2-U8	Projekt, Obserwacja pracy studenta
U4	Potrafi projektować i wykorzystywać własne moduły IP.	EE2-U7, EE2-U8	Projekt, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Podstawy sterowania w systemach wbudowanych. Rodzaje i architektury systemów wbudowanych: układy ASIC, SOC, MPSOC, FPGA; architektura szyny, topologie oparte o sieć NoC, itp... Specyfikacje systemów wbudowanych: Graf zadań, SieciPetriego, SystemC, itp...	W1, W2, U1	Wykłady
2.	Modelowanie zachowania systemów wbudowanych z wykorzystaniem SystemC. Sterowanie w systemach operacyjnych czasu rzeczywistego na przykładzie wybranych systemów, np. MicroC OSII, MicroC OSIII, itp...	W1, U1, U2	Wykłady
3.	Sensory i akulatory w sterowaniu systemów wbudowanych, ich wykorzystania w platformach FPGA. Zastosowanie przetworników.	W1, W2, U1, U2, U3	Wykłady
4.	Metody transmisji informacji w systemach wbudowanych: transmisja przewodowa (światłowodowa), transmisje bezprzewodowa. Protokoły w systemach wbudowanych. Układy peryferyjne i metody ich oprogramowywania oraz transmisja danych przy użyciu magistral: CAN, SPI, I2C, itp...	W2, W3, U2, U3	Wykłady

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
5.	Metodyki projektowania komputerowych systemów sterowania ukierunkowanych na niezawodność i pracę w czasie rzeczywistym. Obszary zastosowań systemów wbudowanych. Kierunki rozwoju systemów wbudowanych (IoT, IoV, IoRT).	W1, W2, W3, W4, U3, U4	Wykłady
6.	Zapoznanie się ze środowiskiem Quartus II oraz podstawami tworzenia systemów wbudowanych z wykorzystaniem narzędzia Qsys/Platform Designer dla płytek edukacyjnych FPGA.	W1, U1, U2	Laboratoria
7.	Projektowanie i implementacja jednozadaniowego systemu wbudowanego, wykorzystującego przerwania.	W1, W2, U1, U2, U3	Laboratoria
8.	Projektowanie, implementacja i integracja z systemem wbudowanym własnych modułów sprzętowych utworzonych w języku opisu sprzętu.	W1, W2, W3, W4, U2, U3, U4	Laboratoria
9.	Realizacja wieloprosesorowego systemu wbudowanego z wykorzystaniem systemu operacyjnego czasu rzeczywistego (np. MicroC/OSII). Wykorzystanie układu FPGA jako modułu sterującego wybranymi aktuatorami.	U1, U2, U3, U4	Laboratoria
10.	Zamodelowanie systemu wbudowanego z wykorzystaniem biblioteki służącej do modelowania, symulacji i projektowania systemu (np. SystemC) lub utworzenie systemu wbudowanego o zadanej specyfikacji.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4	Projekty

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	15
Laboratoria	25
Projekty	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Przygotowanie projektu	23
Konsultacje przedmiotowe	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100
Liczba punktów ECTS	ECTS 4

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Przesył, rozdział i sterowanie rozpiływem energii elektrycznej
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 stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne		Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESFS.22.01816.26 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 Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć • Wykłady: 20 • Ćwiczenia: 15 • Laboratoria: 15 • Projekty: 15	Liczba punktów ECTS 5

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Student/ka zapozna się z metodami obliczania spadków napięcia oraz rozptyłami prądów w sieciach otwartych
C2	Student/ka otrzyma wiedzę o obliczeniach (komputerowych) rozptyłu 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
Umiejętności - Student/ka:			
U1	Student/ka poznaje metody modelowania zwarć i rozptyłów mocy w rozbudowanych sieciach elektroenergetycznych	EE2-U3	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Portfolio
U2	Student poznaje metody obliczania zwarć oraz rozkładów napięć w prostych sieciach Elektroenergetycznych	EE2-U6	Kolokwium, Odpowiedź ustna, 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.	Rozptyły prądów, spadki napięć w prostych sieciach metody obliczeń	W2	Wykłady, Ćwiczenia
3.	Systemy FACTS i magazyny energii oraz ich rola w systemie energetycznym	W2	Wykłady

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	W2	Projekty
6.	Student/ka poznaje sposoby obliczeń spadków napięć, rozptyłów prądów w sieciach otwartych i zamkniętych	U2	Ćwiczenia, Laboratoria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	20
Ćwiczenia	15
Laboratoria	15
Projekty	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
Konsultacje przedmiotowe	8
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	15
Opracowanie wyników	15
Opracowanie dokumentacji technicznej	16
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125
Liczba punktów ECTS	ECTS 5

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Monitoring i diagnostyka w elektroenergetyce

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne		Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESDS.22.04159.26 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 - Wykłady: 10 - Laboratoria komputerowe: 20	Liczba punktów ECTS 2

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
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

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
4.	Systemy z łączem radiowym, Systemy pomiarowe w sieci komputerowej, światłowody, synchrofazory, PMU, PDC, WAMS.	W1, W2	Wykłady
5.	Monitorowanie i kontrola układów przesyłu energii, typowe problemy i najważniejsze zadania systemów. Smart Grid, WAMS, EMS, DMS, ADMS, Digital Substation.	W1, W2	Wykłady
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
7.	Układy monitorowania turbozespołów, transformatorów i urządzeń elektrycznych. Diagnostyka generatorów synchronicznych, monitoring izolacji, monitoring uzwojeń stojana, monitoring łożysk.	W1, W2	Wykłady
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	10
Laboratoria komputerowe	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3

Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	12
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	5
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Internet rzeczy w Przemysle 4.0

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność Automatyka w Przemysle 4.0 Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESAS.22.04151.26 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 Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć - Wykłady: 15 - Laboratoria: 20 - Projekty: 15	Liczba punktów ECTS 4
---------------------------	---	---------------------------------

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Poznanie podstawowych zagadnień z zakresu Internetu Rzeczy.
C2	Nabywanie umiejętności konfiguracji urządzeń Internetu Rzeczy.
C3	Poznanie technologii komunikacji z urządzeniami Internetu Rzeczy.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna wybrane rozwiązania Internetu Rzeczy.	EE2-W4	Kolokwium
W2	zna wybrane metody odczytu urządzeń Internetu Rzeczy.	EE2-W4	Kolokwium
Umiejętności - Student/ka:			
U1	umie konstruować i programować urządzenia Internetu Rzeczy oraz analizować dane z aplikacji Internetu Rzeczy.	EE2-U2	Kolokwium, Projekt
U2	potrafi zamodelować aplikację internetu rzeczy w przemyśle 4.0	EE2-U7, EE2-U8	Projekt

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	1. Założenia Internetu Rzeczy (IoT). Przegląd stosowanych rozwiązań technicznych w aplikacjach IoT. 2. Układy mikroprocesorowe jako podstawowe elementy IoT. Opis konfiguracji przykładowego urządzenia. 3. Zestawienie protokołów komunikacji przewodowej oraz bezprzewodowej do odczytu urządzeń Internetu Rzeczy. 4. Rozwiązania analizy danych pomiarowych. Implementacja przykładowych rozwiązań. 5. Praktyczne wykorzystanie rozwiązań Internetu Rzeczy w aplikacjach. Smart Cloud, inteligentny dom, zastosowania przemysłowe itp.	W1, W2	Wykłady
2.	1. Zaprogramowania mikrokontrolera w aplikacji IoT do przesyłania danych pomiarowych (układy ESP32, Arduino lub podobne). 2. Zastosowanie stosu protokołów na bazie TCP/IP do komunikacji urządzenia IoT z Internetem. 3. Wizualizacja danych pomiarowych po stronie serwera (Node-Red lub podobne). 4. Archiwizacja danych pomiarowych w bazach danych szeregów czasowych (InfluxDB lub podobne). 5. Implementacja bezprzewodowej transmisji komunikującej beacony IoT z siecią Internet (IQRF, LORA lub podobne).	W2, U1	Laboratoria
3.	projekt modelujący zastosowania Internetu Rzeczy w Przemysłe 4.0	U1, U2	Projekty

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

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

Wykłady	15
Laboratoria	20
Projekty	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Przygotowanie się do kolokwii i egzaminów	15
Przygotowanie się do zajęć	10
Przygotowanie projektu	20
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100
Liczba punktów ECTS	ECTS 4

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



**Automatyka, zabezpieczenia i eksploatacja urządzeń
elektroenergetycznych**
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 stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESFS.22.00121.26 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 Egzamin Forma prowadzenia i godziny zajęć - Wykłady: 20 - Laboratoria: 20 - Laboratoria komputerowe: 10	Liczba punktów ECTS 4
---------------------------	--	---------------------------------

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 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 przekaźników pomiarowych stosowanych w systemie elektroenergetycznym	EE2-W4	Egzamin pisemny
W2	Student/ka otrzymuje wiedzę o działaniu podstawowych systemów zabezpieczeń WN oraz podstawowych typów automatyki systemowej	EE2-W5	Egzamin pisemny
Umiejętności - Student/ka:			
U1	Student/ka dostaje umiejętność doboru zabezpieczeń i ich nastaw dla sieci WN, SN i nn	EE2-U3	Kolokwium
U2	Student/ka uczy się umiejętności rysowania schematu zastępczego sieci oraz liczenia impedancji pętli zwarciowej dla składowych symetrycznych	EE2-U3	Kolokwium
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, Laboratoria, Laboratoria komputerowe
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, Laboratoria komputerowe
3.	Student/ka potrafi dokonać doboru zabezpieczeń linii nn i SN oraz zabezpieczeń odbiorów na tych poziomach napięć	U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
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

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
5.	Student otrzymuje wiedzę i umiejętności zaprogramowania zabezpieczenia różnicowo-pradowego 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, Laboratoria komputerowe

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	20
Laboratoria	20
Laboratoria komputerowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Konsultacje przedmiotowe	15
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	15
Opracowanie dokumentacji technicznej	15
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100
Liczba punktów ECTS	ECTS 4

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Kształcenie projektowe

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESDS.22.02732.26 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 • Projekty: 30	Liczba punktów ECTS 2
---------------------------	---	---------------------------------

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	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Konsultacje przedmiotowe	4
Przygotowanie projektu	14
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Wprowadzenie do systemu Linux

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność Automatyka w Przemysle 4.0 Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESAS.22.04294.26 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 - Wykłady: 15 - Laboratoria komputerowe: 15 - Projekty: 10	Liczba punktów ECTS 3
---------------------------	--	---------------------------------

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Poznanie podstawowych zasad definiujących przetwarzanie w chmurze.
C2	Poznanie różnych typów chmur obliczeniowych.
C3	Poznanie zasad projektowania aplikacji w chmurze.
C4	Nabywanie umiejętności tworzenia i zarządzania lekkimi kontenerami.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna zasady definiujące przetwarzanie w chmurze.	EE2-W2	Kolokwium
W2	zna warstwy chmury i różne typy chmur obliczeniowych.	EE2-W2	Kolokwium
Umiejętności - Student/ka:			
U1	obsługuje system lekkich kontenerów z zastosowaniem narzędzi konsolowych.	EE2-U8	Kolokwium
U2	obsługuje system zarządzania aplikacją w architekturze mikroserwisów stosując narzędzia konsolowe.	EE2-U8	Kolokwium
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	opracowuje w grupie rozwiązanie informatyczne stosujące technologię lekkich kontenerów oraz poddaje je krytycznej ocenie.	EE2-K3	Projekt

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Sieci pakietowe i zarządzanie systemem Linux. Metody wirtualizacji zasobów sprzętowych i sieci pakietowych.	W1, W2	Wykłady, Projekty
2.	Wstęp do przetwarzania w chmurze obliczeniowej.	U1, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe
3.	Klasyfikacja modeli obliczeń chmurowych (IaaS, PaaS, SaaS). Chmury publiczne a prywatne. Przedstawienie przemysłowych standardów chmur obliczeniowych (RedHat OpenShift i RedHat OpenStack)	W1, W2	Wykłady
4.	System Linux w wirtualizacji i konteneryzacji usług.	U1, U2	Laboratoria komputerowe, Projekty
5.	Tworzenie i zarządzanie cyklem życia lekkich kontenerów.	U1, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe
6.	Przekazywanie portów i nieulotne zasoby dyskowe w lekkich kontenerach.	U1, K1	Laboratoria komputerowe, Projekty
7.	Wykrywanie i rozwiązywanie problemów w środowiskach chmurowych.	U1, U2	Wykłady, Laboratoria komputerowe

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

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

Wykłady	15
Laboratoria komputerowe	15
Projekty	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Studiowanie literatury przedmiotu	16
Przygotowanie się do zajęć	15
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75
Liczba punktów ECTS	ECTS 3

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Systemy SCADA

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 stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESFS.22.02076.26 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 - Wykłady: 10 - Laboratoria: 20	Liczba punktów ECTS 2
---------------------------	---	---------------------------------

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, Sprawozdanie, Zaliczenie ustne, 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, Sprawozdanie, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta
U2	opracowuje, konfiguruje i uruchamia rozproszone systemy monitoringu oraz sterowania z wykorzystaniem oprogramowania SCADA i HMI.	EE2-U7, EE2-U8	Prezentacja, Sprawozdanie, Zaliczenie ustne, Obserwacja pracy studenta
U3	konfiguruje i uruchamia komunikację pomiędzy elementami systemu z zastosowaniem wybranego protokołu komunikacyjnego.	EE2-U7, EE2-U8	Prezentacja, Sprawozdanie, Zaliczenie ustne, 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
2.	Przegląd rynku systemów SCADA i HMI w Polsce. Omówienie protokołów komunikacyjnych.	W1, U1, U2, U3	Wykłady
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	10
Laboratoria	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Konsultacje przedmiotowe	2

Przygotowanie projektu	13
Przeprowadzenie badań literaturowych	2
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Elektryczne urządzenia wykonawcze małej mocy

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESDS.22.00451.26 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 - Wykłady: 15 - Laboratoria: 10 - Laboratoria komputerowe: 15	Liczba punktów ECTS 2
---------------------------	---	---------------------------------

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	1. Rozszerzenie wiadomości z zakresu maszyn elektrycznych o specyfikę konstrukcji i sterowania przełączalnych silników elektrycznych małej mocy
C2	2. Poznanie układów zasilania impulsowego dla silników przełączalnych.
C3	2. Poznanie elementów 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 w sposobach ich sterowania	EE2-W5	Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
W2	opisuje typowe układy z przełączalnymi silnikami wykonawczymi z uwzględnieniem sposobów zasilania i sterowania	EE2-W4	Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	charakteryzuje i analizuje działanie programowanych układów zasilania, sterowania i monitoringu elektrycznych układów wykonawczych,	EE2-U3	Sprawozdanie, Zaliczenie pisemne
U2	wyszczególnia etapy konfigurowania lub modyfikacji oprogramowania przykładowego kompaktowego serwonapędu	EE2-U7	Sprawozdanie, 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 oraz silników z magnesami trwałymi.	W1	Wykłady, Laboratoria, Laboratoria komputerowe
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, Laboratoria, Laboratoria komputerowe
3.	Układy z silnikami bezszczotkowymi prądu stałego BLDCM. Serwonapędy z silnikami PMSM.	W1, U2	Wykłady, Laboratoria, Laboratoria komputerowe
4.	Przegląd konstrukcji i charakterystyka właściwości tachoprądnic i resolwerów. Układy pomiarowe z enkoderami i sterownikami PLC. Podzespoły układów wykonawczych: aktuatory, elektromagnesy, sprzęgła, hamulce wiroprądowe	W1, W2, U1	Wykłady, Laboratoria, Laboratoria komputerowe

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

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

Wykłady	15
Laboratoria	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	2
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	4
Laboratoria komputerowe	15
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Sieci automatyki przemysłowej

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność Automatyka w Przemysle 4.0 Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESAS.22.04152.26 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 - Wykłady: 15 - Laboratoria: 25 - Projekty: 10	Liczba punktów ECTS 4
---------------------------	--	---------------------------------

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie studentów z architekturą, zasadami działania, konfiguracją, uruchamianiem i diagnostyką sieci komunikacyjnych stosowanych w automatyce przemysłowej, ze szczególnym uwzględnieniem warstwy fizycznej, struktur ramek, modeli wymiany danych, integracji urządzeń oraz praktycznej realizacji komunikacji w systemach sterowania.

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 architektury i topologie sieci stosowanych w automatyce przemysłowej oraz rozumie ich zastosowanie w systemach sterowania i akwizycji danych.	EE2-W4	Zaliczenie pisemne
W2	zna zasady działania warstw transmisyjnych wykorzystywanych w sieciach przemysłowych, w szczególności interfejsów szeregowych, takich jak RS-485, oraz rozumie znaczenie parametrów transmisji, terminacji, ekranowania i uziemienia.	EE2-W4	Zaliczenie pisemne
W3	zna strukturę ramek, sposób adresowania, mechanizmy kontroli poprawności transmisji oraz model wymiany danych w protokołach przemysłowych, w szczególności Modbus RTU, Modbus ASCII i Modbus TCP.	EE2-W4	Zaliczenie pisemne
W4	zna sposób reprezentacji danych procesowych w sieciach przemysłowych, w tym rejestrów, obszarów bitowych, map danych, zagadnień endianowości i organizacji słów 16- i 32-bitowych.	EE2-W4	Zaliczenie pisemne
W5	zna metody konfiguracji i parametryzacji sterowników PLC oraz modułów komunikacyjnych wykorzystywanych do realizacji komunikacji przemysłowej.	EE2-W4	Zaliczenie pisemne
W6	zna typowe źródła błędów komunikacyjnych w systemach przemysłowych i rozumie metody ich wykrywania oraz usuwania.	EE2-W4	Zaliczenie pisemne
W7	zna zasady integracji urządzeń różnych producentów w oparciu o standardowe protokoły komunikacyjne oraz potrafi interpretować dokumentację techniczną i mapy rejestrów.	EE2-W4	Zaliczenie pisemne
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi skonfigurować interfejs i parametry transmisji urządzeń pracujących w sieci przemysłowej, w szczególności dla interfejsu RS-485.	EE2-U3, EE2-U8	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Sprawozdanie
U2	potrafi zaprojektować i uruchomić prostą komunikację pomiędzy sterownikiem PLC a urządzeniem zewnętrznym lub aplikacją komputerową.	EE2-U3, EE2-U8	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Sprawozdanie, Zaliczenie ustne
U3	potrafi przeprowadzić odczyt i zapis danych procesowych z wykorzystaniem odpowiednich kodów funkcji protokołu, poprawnie definiując adresy, długości danych oraz sposób interpretacji odebranych wartości.	EE2-U3, EE2-U8	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Sprawozdanie
U4	potrafi analizować i interpretować ruch sieciowy oraz identyfikować błędy wynikające z niewłaściwych parametrów transmisji, błędnego mapowania rejestrów, niezgodności adresacji lub nieprawidłowego okablowania.	EE2-U3, EE2-U8	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Sprawozdanie, Zaliczenie ustne
U5	potrafi wykorzystać środowisko inżynierskie (np. TIA Portal) oraz narzędzia diagnostyczne i testowe do uruchamiania, monitorowania i weryfikacji działania komunikacji przemysłowej.	EE2-U3, EE2-U8	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Sprawozdanie, Zaliczenie ustne

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U6	potrafi opracować dokumentację z przeprowadzonych testów i uruchomień, zawierającą parametry komunikacji, opis konfiguracji, wyniki pomiarów oraz wnioski diagnostyczne.	EE2-U3, EE2-U8	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Sprawozdanie, Zaliczenie ustne
U7	potrafi dobrać odpowiedni protokół i sposób komunikacji do wymagań zadania technicznego z uwzględnieniem ograniczeń sprzętowych, topologii sieci, wymaganego czasu odpowiedzi i interoperacyjności.	EE2-U3, EE2-U8	Kolokwium, Odpowiedź ustna, Sprawozdanie

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wprowadzenie do sieci automatyki przemysłowej oraz warstwa fizyczna komunikacji: rola komunikacji w systemach automatyki przemysłowej, poziomy komunikacji w systemach sterowania i nadzoru, wymagania stawiane sieciom przemysłowym: niezawodność, deterministyczność, odporność na zakłócenia, czas reakcji, klasyfikacja sieci przemysłowych, przegląd podstawowych interfejsów transmisyjnych, porównanie komunikacji szeregowej, magistralowej i ethernetowej, miejsce protokołów Modbus, CAN, BACnet w systemach automatyki.	W1, W2	Wykłady
2.	Warstwa fizyczna i magistrale przemysłowe: RS-485 oraz CAN: podstawy transmisji danych w systemach przemysłowych, interfejsy RS-232, RS-422, RS-485 — porównanie, topologie, terminacja, biasing, ekranowanie i uziemienie w RS-485, podstawy magistrali CAN, właściwości fizyczne magistrali CAN, topologia magistrali CAN, terminacja i odporność na zakłócenia, porównanie RS-485 i CAN z punktu widzenia zastosowań przemysłowych.	W1, W2, W3	Wykłady
3.	Modbus RTU i Modbus ASCII: garchitektura protokołu Modbus, model komunikacji master/slave / client/server, budowa ramek Modbus RTU, znaczenie parametrów transmisji i zależności czasowych w RTU, struktura ramki Modbus ASCII, różnice pomiędzy RTU i ASCII, kontrola poprawności transmisji: CRC i LRC, przykłady ramek zapytań i odpowiedzi.	W2, W3, W4	Wykłady

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
4.	Adresacja, model danych i funkcje Modbus: model danych w Modbus: • Coils, • Discrete Inputs, • Input Registers, • Holding Registers, konwencje adresowe i adresacja 0-based, kody funkcji Modbus, odczyt i zapis danych, odpowiedzi wyjątków, typowe problemy: • błędna adresacja, • „off-by-one”, • interpretacja danych 16- i 32-bitowych, • kolejność bajtów i słów.	W2, W3, W4, W5	Wykłady
5.	Modbus TCP i komunikacja przemysłowa w sieciach Ethernet: przejście od komunikacji szeregowej do ethernetowej, architektura Modbus TCP, struktura ramki MBAP, port TCP 502, porównanie Modbus RTU i Modbus TCP, bramki RTU ↔ TCP, zalety i ograniczenia komunikacji opartej na Ethernetie, typowe zastosowania Modbus TCP w przemyśle.	W3, W4, W5	Wykłady
6.	Magistrala CAN i protokoły wyższego poziomu: zasady działania magistrali CAN, arbitraż dostępu do medium, identyfikatory ramek i priorytety komunikatów, struktura ramek CAN, detekcja błędów i mechanizmy niezawodności, klasyczny CAN i podstawy CAN FD, zastosowania CAN w automatyce przemysłowej, napędach, systemach mobilnych i embedded, wprowadzenie do protokołów wyższego poziomu: • CANopen, • DeviceNet (przeglądowo).	W3, W4, W5	Wykłady
7.	BACnet i komunikacja w automatyce budynkowej: specyfika komunikacji w systemach automatyki budynkowej, rola protokołu BACnet w systemach BMS, obiekty, właściwości i model danych BACnet, usługi komunikacyjne BACnet, warianty transmisji: • BACnet/IP, • BACnet MS/TP, integracja systemów HVAC, oświetlenia, sterowania energią i nadzoru technicznego, porównanie BACnet z Modbus z punktu widzenia integracji obiektowej i funkcjonalnej.	W5, W6, W7	Wykłady
8.	Integracja, diagnostyka i dobór sieci do zastosowania: porównanie protokołów: • Modbus RTU, • Modbus TCP, • CAN / CANopen, • BACnet, dobór rozwiązania komunikacyjnego do zadania inżynierskiego, konfiguracja sterowników PLC i urządzeń komunikacyjnych, analiza dokumentacji technicznej i map danych, diagnostyka błędów transmisyjnych i konfiguracyjnych, dobre praktyki projektowe i uruchomieniowe, niezawodność, bezpieczeństwo i interoperacyjność sieci przemysłowych.	W5, W6, W7	Wykłady

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
9.	Organizacja stanowiska i uruchomienie warstwy fizycznej RS-485: zapoznanie ze stanowiskiem laboratoryjnym, identyfikacja elementów toru komunikacyjnego, połączenie konwertera USB-RS485 ze sterownikiem PLC, poprawne połączenie linii A/B/GND, terminacja magistrali, weryfikacja fizycznego połączenia.	U1, U2	Laboratoria, Projekty
10.	Konfiguracja sterownika S7-1200 i modułu CB 1241 w TIA Portal: dodanie modułu komunikacyjnego do konfiguracji sprzętowej, ustawienie parametrów portu szeregowego, przygotowanie pamięci i struktur danych dla protokołu Modbus, omówienie bloków komunikacyjnych dostępnych w TIA Portal.	U1, U2	Laboratoria, Projekty
11.	Sterownik PLC jako Modbus RTU Slave: konfiguracja sterownika jako Slave, przypisanie adresu urządzenia, mapowanie rejestrów Modbus, uruchomienie programu komunikacyjnego w TIA Portal.	U2, U3	Laboratoria, Projekty
12.	Test komunikacji: PC jako Master, PLC jako Slave: konfiguracja programu typu Master na komputerze, odczyt rejestrów wejściowych, zapis i odczyt rejestrów typu Holding, weryfikacja poprawności komunikacji.	U2, U3, U4	Laboratoria, Projekty
13.	Diagnostyka błędów w komunikacji Modbus RTU: analiza błędnych parametrów transmisji, testy z błędnym adresem urządzenia, analiza błędów wynikających z błędnego mapowania rejestrów, obserwacja kodów statusu i diagnoza problemów komunikacyjnych.	U3, U4, U5	Laboratoria, Projekty
14.	Sterownik PLC jako Modbus RTU Master: konfiguracja sterownika jako Master, przygotowanie odczytu i zapisu danych do urządzenia podrzędnego, sekwencyjna realizacja zapytań, wykorzystanie bloków komunikacyjnych Master.	U3, U4, U5	Laboratoria, Projekty
15.	Komunikacja PLC Master ↔ emulator Modbus Slave: konfiguracja emulatora urządzenia Modbus Slave, odczyt i zapis danych z poziomu programu PLC, testowanie kodów funkcji, analiza odpowiedzi i wyjątków.	U3, U4, U5	Laboratoria, Projekty
16.	Reprezentacja danych i mapy rejestrów: operacje na danych 16-bitowych i 32-bitowych, konwersja typów danych, interpretacja danych typu float i integer, endianowość i kolejność słów, analiza dokumentacji rejestrów urządzeń.	U5, U6, U7	Laboratoria, Projekty
17.	Modbus TCP — uruchomienie komunikacji w sieci Ethernet: konfiguracja komunikacji Modbus TCP, uruchomienie klienta i serwera Modbus TCP, testy transmisji danych, porównanie Modbus RTU i Modbus TCP.	U5, U6, U7	Laboratoria, Projekty
18.	Ćwiczenie integracyjne / mini-projekt: samodzielna konfiguracja układu komunikacyjnego, dobór sposobu wymiany danych, uruchomienie komunikacji i diagnostyka błędów, opracowanie krótkiej dokumentacji technicznej stanowiska, prezentacja wyników.	U5, U6, U7	Laboratoria, Projekty

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	15
Laboratoria	25
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	20
Przygotowanie się do kolokwii i egzaminów	14
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Projekty	10
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 100
Liczba punktów ECTS	ECTS 4

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Problemy jakości energii elektrycznej
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 stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESFS.22.01644.26 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 • Wykłady: 10 • Laboratoria komputerowe: 20	Liczba punktów ECTS 2
---------------------------	---	---------------------------------

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	Nabywanie umiejętności identyfikacji źródeł wyższych harmonicznych, asymetrii oraz wahań napięcia.
C4	Nabywanie umiejętności modelowania zjawisk związanych z harmonicznymi/asymetrami 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, 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, 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, Laboratoria komputerowe

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

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

Wykłady	10
Laboratoria komputerowe	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	9
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	8
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Kształcenie projektowe

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 stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESFS.22.02732.26 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 • Projekty: 30	Liczba punktów ECTS 2
---------------------------	---	---------------------------------

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	posiada pogłębioną wiedzę na temat cyklu życia projektu inżynierskiego oraz norm i standardów technicznych niezbędnych do poprawnej realizacji zadania z zakresu elektroenergetyki.	EE2-W1	Projekt
W2	zna metodykę zarządzania projektem oraz narzędzia informatyczne wspomagające procesy obliczeniowe i dokumentacyjne.	EE2-W1	Projekt
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi zdefiniować harmonogram prac, zidentyfikować niezbędne zasoby oraz samodzielnie rozwiązać napotkane problemy techniczne w trakcie realizacji projektu.	EE2-U5	Projekt
U2	potrafi zintegrować wiedzę z różnych obszarów w celu stworzenia spójnego i funkcjonalnego systemu.	EE2-U4	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 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.	W1, U1, K1	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	30

Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Konsultacje przedmiotowe	10
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	8
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

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne		Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEES.24.00331.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty humanistyczne i społeczne Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Nie Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć • Wykłady: 15 • Ćwiczenia: 15	Liczba punktów ECTS 2

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

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	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Obserwacja pracy studenta
U3	wykorzystuje metody Design Thinking i Project-Based Learning do planowania działań o charakterze społecznym i edukacyjnym.	EE2-U1	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Obserwacja pracy studenta
U4	argumentuje własne stanowisko podczas dyskusji dotyczących społecznych konsekwencji rozwoju technologii.	EE2-U1	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Obserwacja pracy studenta
U5	współpracuje w zespole interdyscyplinarnym podczas realizacji zadań problemowych i projektowych.	EE2-U1	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Obserwacja pracy studenta
Kompetencje społecznych - Student/ka:			
K1	inicjuje działania uwzględniające potrzeby różnych grup społecznych podczas projektowania rozwiązań technicznych.	EE2-K3	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Obserwacja pracy studenta
K2	uwzględnia zasady odpowiedzialności społecznej i etycznej w procesie podejmowania decyzji zawodowych.	EE2-K3	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Obserwacja pracy studenta
K3	podejmuje aktywności służące aktualizacji kompetencji zawodowych w perspektywie uczenia się przez całe życie.	EE2-K3	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Obserwacja pracy studenta
K4	uczestniczy w debacie dotyczącej roli inżynierów w budowaniu społeczeństwa demokratycznego i zrównoważonego.	EE2-K3	Odpowiedź ustna, Portfolio, Projekt, Obserwacja pracy studenta

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Moduł 1. Człowiek w świecie przyspieszonych zmian • 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, U1, K1	Wykłady, Ćwiczenia

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
2.	Moduł 2. Technologia a jakość życia człowieka • cyfryzacja codzienności, • sztuczna inteligencja, • automatyzacja pracy, • dobrostan psychiczny i relacje społeczne. Aktywności studentów: analiza studiów przypadków, debata oksfordzka, opracowanie scenariuszy przyszłości. Metody: Futures Literacy, Case-Based Learning.	W2, U2, K2	Wykłady, Ćwiczenia
3.	Moduł 3. Inżynier jako lider społeczny: • przywództwo odpowiedzialne społecznie, • kompetencje przyszłości, • komunikacja i współpraca. Aktywności studentów: diagnoza własnych kompetencji, analiza biografii liderów innowacji, opracowanie modelu inżyniera XXI wieku. Metody: Team-Based Learning, refleksyjne portfolio.	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2, K3, K4	Wykłady, Ćwiczenia
4.	Moduł 4. Demokratyzacja społeczeństwa i partycypacja obywatelska: • społeczeństwo obywatelskie, • partycypacja społeczna, • inkluzywność i różnorodność. Aktywności studentów: projektowanie rozwiązań zwiększających udział obywateli, analiza lokalnych problemów społecznych. Metody: Service Learning, World Café.	W4, U4, U5, K3, K4	Wykłady, Ćwiczenia
5.	Moduł 5. Zrównoważony rozwój w praktyce inżynierskiej: • Agenda 2030, • SDGs, • odpowiedzialna innowacyjność, • gospodarka cyrkularna. Aktywności studentów: analiza projektów zgodnych z SDGs, identyfikacja wpływu działalności inżynierskiej na środowisko. Metody: Challenge-Based Learning, analiza problemowa.	W1, W5, U1, U4, K1, K4	Wykłady, Ćwiczenia
6.	Moduł 6. Projektowanie rozwiązań zorientowanych na człowieka: • projektowanie partycypacyjne, • empatia w procesie projektowym, • prototypowanie rozwiązań społecznych. Aktywności studentów: wywiady empatyczne, opracowanie prototypu rozwiązania. Metody: Design Thinking, Human-Centered Design.	W2, W4, U1, U3, K1, K3	Wykłady, Ćwiczenia
7.	Moduł 7. Uczenie się przez całe życie: • lifelong learning, • reskilling i upskilling, • samokształcenie. Aktywności studentów: opracowanie indywidualnej mapy rozwoju kompetencji, analiza trendów edukacyjnych. Metody: coaching edukacyjny, autorefleksja.	W1, W5, U1, U3, K3, K4	Wykłady, Ćwiczenia
8.	Moduł 8. Projekt zespołowy – odpowiedzialna innowacja: • projektowanie odpowiedzi na wyzwania społeczne. Aktywności studentów: przygotowanie projektu, prezentacja, ewaluacja rówieśnicza. Metody: Project-Based Learning, peer review.	W4, W5, U2, U4, K3, K4	Wykłady, Ćwiczenia

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	7
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	8
Wykłady	15
Ćwiczenia	15
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Encyklopedia prawa
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 stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne		Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEES.24.04164.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny Blok zajęciowy Przedmioty humanistyczne i społeczne Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Nie Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć • Wykłady: 15 • Ćwiczenia: 15	Liczba punktów ECTS 2

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Wprowadzenie do podstawowych pojęć, instytucji i zasad prawa.
C2	Rozwijanie umiejętności interpretacji norm prawnych w kontekście działalności zawodowej inżyniera.
C3	Kształtowanie kompetencji związanych z wyszukiwaniem i analizą źródeł prawa.
C4	Przygotowanie do identyfikowania prawnych aspektów rozwoju technologii.
C5	Rozwijanie świadomości odpowiedzialności prawnej i społecznej związanej z wykonywaniem zawodu inżyniera.
C6	Kształtowanie umiejętności krytycznej analizy problemów prawnych związanych z transformacją cyfrową.
C7	Wspieranie kompetencji obywatelskich oraz rozumienia znaczenia prawa dla funkcjonowania społeczeństwa demokratycznego.

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 związane z systemem prawa.	EE2-W8	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Rozwiązanie zadania problemowego
W2	charakteryzuje źródła prawa krajowego, europejskiego i międzynarodowego.	EE2-W8	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Rozwiązanie zadania problemowego
W3	opisuje podstawowe gałęzie prawa mające znaczenie dla działalności zawodowej inżyniera.	EE2-W8	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Rozwiązanie zadania problemowego
W4	identyfikuje prawne aspekty funkcjonowania nowych technologii.	EE2-W8	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Rozwiązanie zadania problemowego
W5	określa zależności między prawem, technologią i społeczeństwem.	EE2-W8	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Rozwiązanie zadania problemowego
Umiejętności - Student/ka:			
U1	wyszukuje akty prawne i orzecznictwo dotyczące analizowanego problemu.	EE2-U1, EE2-U6	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Rozwiązanie zadania problemowego
U2	analizuje przypadki problemów prawnych związanych z działalnością zawodową inżyniera.	EE2-U1, EE2-U6	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Rozwiązanie zadania problemowego

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U3	interpretuje przepisy prawa w odniesieniu do przedstawionych sytuacji problemowych.	EE2-U1, EE2-U6	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Rozwiązanie zadania problemowego
U4	porównuje rozwiązania prawne stosowane w różnych obszarach funkcjonowania społeczeństwa.	EE2-U1, EE2-U6	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Rozwiązanie zadania problemowego
U5	opracowuje rekomendacje dotyczące zgodnego z prawem działania w analizowanych przypadkach.	EE2-U1, EE2-U6	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Rozwiązanie zadania problemowego
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	uwzględnia konsekwencje prawne podejmowanych decyzji zawodowych.	EE2-K3	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Rozwiązanie zadania problemowego
K2	uczestniczy w debacie dotyczącej społecznych i prawnych skutków rozwoju technologii.	EE2-K3	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Rozwiązanie zadania problemowego
K3	przyjmuje odpowiedzialność za zgodność działań zawodowych z obowiązującymi regulacjami.	EE2-K3	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Rozwiązanie zadania problemowego
K4	inicjuje działania służące podnoszeniu świadomości prawnej w środowisku zawodowym.	EE2-K3	Odpowiedź ustna, Portfolio, Prezentacja, Rozwiązanie zadania problemowego

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Moduł 1. Prawo jako regulator życia społecznego • pojęcie prawa, • normy społeczne i normy prawne, • funkcje prawa, • państwo prawa. Aktywności studentów: analiza materiałów wizualnych, mapa pojęć, karta pracy.	W1, U1, K1	Wykłady
2.	Moduł 2. Źródła prawa i wyszukiwanie informacji prawnej • Konstytucja RP, • akty prawa krajowego i europejskiego, • systemy informacji prawnej. Aktywności studentów: wyszukiwanie aktów prawnych, analiza stron internetowych instytucji publicznych.	W2, U2, K2	Wykłady

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
3.	Moduł 3. Prawo wobec nowych technologii • sztuczna inteligencja, • dane osobowe, • cyberbezpieczeństwo, • własność intelektualna. Aktywności studentów: analiza przypadków, debata problemowa.	W3, U3, K3	Ćwiczenia
4.	Moduł 4. Odpowiedzialność prawna inżyniera • odpowiedzialność cywilna, • odpowiedzialność karna, • odpowiedzialność zawodowa, • odpowiedzialność społeczna. Aktywności studentów: analiza rzeczywistych przypadków, dyskusja konwersatoryjna.	W3, W4, U4, K4	Ćwiczenia
5.	Moduł 5. Laboratorium analizy przypadków prawnych Aktywności studentów: analiza kasusów, praca zespołowa, opracowanie stanowisk. Metody: Case Method, Problem-Based Learning.	W5, U5, K4	Ćwiczenia
6.	Moduł 6. Legal Design Thinking Aktywności studentów: projektowanie rozwiązań dla wybranych problemów prawno-technologicznych, opracowanie map interesariuszy, przygotowanie rekomendacji. Metody: Design Thinking, Challenge-Based Learning.	W4, W5, U4, U5, K2, K4	Ćwiczenia
7.	Moduł 7. Prawo i technologia – projekt zespołowy Aktywności studentów: opracowanie projektu dotyczącego wybranego problemu prawnego związanego z technologią, prezentacja wyników. Metody: Project-Based Learning, tutoring grupowy.	W5, U3, U4, K1, K3	Ćwiczenia

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	15
Ćwiczenia	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	7
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	8
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Systemy monitoringu i sterowania w budownictwie

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 stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne		Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEES.24.02063.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć - Wykłady: 15 - Laboratoria: 15 - Laboratoria komputerowe: 15	Liczba punktów ECTS 3

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 posługiwania się oprogramowaniem do konfigurowania, uruchamiania 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
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
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
14.	System LonWorks struktura i funkcjonalność, możliwe konfiguracje, zasada projektowania instalacji zintegrowanych, programy konfiguracyjne.	W2, U1	Wykłady
15.	Wprowadzenie do instalacji systemów sterowania ze sterownikami rozproszonymi DDC oraz inteligencją rozproszoną, wady i zalety, przykłady.	W2, U1, U2, U3	Wykłady
16.	Zasilanie budynków w energię elektryczną, podstawowe zasady prowadzenia instalacji elektrycznej, zabezpieczenia od porażenia prądem, zabezpieczenia zwarciove, zabezpieczenia od przepięć łączeniowych i wyładowań atmosferycznych.	U2	Wykłady

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
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

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykłady	15
Laboratoria	15
Laboratoria komputerowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Konsultacje przedmiotowe	5
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	8
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	8
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75
Liczba punktów ECTS	ECTS 3

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Organia w diagnostyce maszyn i urządzeń
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność Automatyka w Przemysle 4.0 Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESAS.24.00363.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny 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 • Projekty: 10 • Wykłady: 5 • Laboratoria: 15	Liczba punktów ECTS 2
---------------------------	---	---------------------------------

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zdobycie podstawowych wiadomości z zakresu teorii drgań, metod pomiarów dynamicznych, typowych technik wibro-akustycznych wykorzystywanych w diagnostyce układów mechatronicznych oraz technik wykorzystujących pomiary dynamiczne w ocenie jakości produktu.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	charakteryzuje podstawowe wielkości opisujące drgania i sygnały akustyczne. Opisuje wybrane rodzaje maszyn jako źródło sygnału. Określa właściwości i opisuje działanie przetworników i układów pomiarowych stosowanych w badaniach wibro-akustycznych oraz metody analizy sygnałów.	EE2-W1	Odpowiedź ustna
Umiejętności - Student/ka:			
U1	wykonuje pomiary odpowiedzi dynamicznej układu i na tej podstawie określa stan diagnostyczny systemu.	EE2-U4, EE2-U5	Projekt, Sprawozdanie
U2	stosuje w praktyce odpowiednią metodę do danego problemu diagnostycznego lub oceny jakości produktu.	EE2-U4, EE2-U5	Projekt, Sprawozdanie

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wprowadzenie do zagadnienia drgań i ich analizy. Podstawy fizyczne oraz uwarunkowania techniczne wykonywania pomiarów i analiz. Wprowadzenie do analizy modalnej.	W1	Wykłady, Laboratoria, Projekty
2.	Metody oceny diagnostycznej maszyn i urządzeń z wykorzystaniem pomiarów dynamicznych. Dostępne techniki pomiarowe i analizy danych. Metody kontaktowe i bezkontaktowe pomiarów dynamicznych. Metody oceny jakości produktu z wykorzystaniem analizy odpowiedzi częstotliwościowej.	W1	Wykłady, Laboratoria, Projekty
3.	Rodzaje wymuszeń w układach dynamicznych. Analiza drgań w dziedzinie czasu i częstotliwości. Analiza modalna elementów konstrukcyjnych maszyn i urządzeń.	U1, U2	Wykłady, Laboratoria, Projekty
4.	Pomiar i diagnostyka wybranego urządzenia z wykorzystaniem wielkości dynamicznych - metody kontaktowe i bezkontaktowe.	U1, U2	Laboratoria, Projekty
5.	Pomiar i ocena jakości produktu z wykorzystaniem technik wibro-akustycznych oraz monitoring transportu tych produktów, maszyn i urządzeń.	U1, U2	Laboratoria, Projekty

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Projekty	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4

Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	5
Przygotowanie projektu	6
Studiowanie literatury przedmiotu	5
Wykłady	5
Laboratoria	15
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Kształcenie projektowe

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność Automatyka w Przemysle 4.0 Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESAS.24.02732.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Wybieralny 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 • Projekty: 10 • Wykłady: 5 • Laboratoria: 15	Liczba punktów ECTS 2
---------------------------	---	---------------------------------

Cele kształcenia dla zajęć

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

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	opisuje ogólne zasady kształcenia projektowego, planowania badań naukowych oraz projektów zespołowych.	EE2-W1	Projekt
Umiejętności - Student/ka:			
U1	wykonuje proste zadanie badawcze lub projektowe w zakresie właściwym dla kierunku studiów w ramach zespołowego projektu badawczego lub interdyscyplinarnego zespołu projektowego.	EE2-U4, EE2-U5	Projekt
U2	efektywnie pracuje w zespole nad rozwiązaniem prostego zadania badawczego lub inżynierskiego.	EE2-U4, EE2-U5	Projekt

Treści programowe dla zajęć

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

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Projekty	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	4
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	4
Przygotowanie projektu	8
Wykłady	5
Laboratoria	15
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 Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEES.24.01004.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
---	---

Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć - Wykłady: 15 - Laboratoria komputerowe: 15	Liczba punktów ECTS 2
---------------------------	---	---------------------------------

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
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, Laboratoria komputerowe
3.	Struktury neuronowych modeli identyfikacyjnych. Model NNFIR, NNARX, NNOE, NNARMAX, NNSS, Hybrydowy.	W1, W2, W3, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe
4.	Struktury i metody sterowania neuronowego.	W1, U1	Wykłady, Laboratoria komputerowe

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

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

Wykłady	15
Laboratoria komputerowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie projektu	10
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Seminarium dyplomowe
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność Automatyka w Przemysle 4.0 Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEEAS.24.01917.26 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 • Semina: 15	Liczba punktów ECTS 1
---------------------------	---	---------------------------------

Cele kształcenia dla zajęć

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

Efekty uczenia się dla zajęć

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

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	rozróżnia teorie i koncepcje z zakresu problematyki badań prowadzonych na potrzeby pracy dyplomowej oraz zasady działania organizacji, w których prowadzi badania, w tym zasady etyczne i bezpieczeństwa informacji.	EE2-W8	Prezentacja
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
U2	redaguje tekst techniczny zgodnie z wymogami edytorskimi i językowymi obowiązującymi na kierunku.	EE2-U1, EE2-U5	Prezentacja
U3	przygotowuje i przedstawia prezentację dotyczącą pracy dyplomowej, uwzględniającą elementy popularyzujące badaną tematykę oraz prowadzi dyskusję po prezentacji, występując w roli eksperta.	EE2-U1, EE2-U5	Prezentacja
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	analizuje i krytycznie ocenia postęp prac oraz jest gotowy do samodzielnego oraz zespołowego projektowania i prowadzenia badań naukowych z wykorzystaniem różnorodnych źródeł informacji.	EE2-K4	Prezentacja

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Wymagania formalne pracy dyplomowej: struktura, elementy obowiązkowe, kryteria oceny promotora i recenzenta	W1, U1, K1	Seminaria
2.	Prawo autorskie, etyka zawodowa i procedura antyplagiatowa: zasady cytowania, tworzenie referencji, obsługa systemu antyplagiatowego	W1, U1, K1	Seminaria
3.	Temat, cel i zakres pracy dyplomowej. Praca nad tekstem technicznym zgodnie z obowiązującymi na kierunku wymogami edytorskimi i językowymi	U1, U2, K1	Seminaria
4.	Prezentacje indywidualne wyników pracy dyplomowej na forum grupy i dyskusje na ich temat	U3, K1	Seminaria

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

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

Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	8
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25
Liczba punktów ECTS	ECTS 1

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Przygotowanie pracy dyplomowej
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność Automatyka w Przemysle 4.0 Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESAS.24.01838.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
--	--

Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć • Projekty: 12	Liczba punktów ECTS 20
---------------------------	---	----------------------------------

Cele kształcenia dla zajęć

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

Efekty uczenia się dla zajęć

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

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
W1	rozróżnia metody i techniki badawcze stosowane w ramach realizowanego badania naukowego.	EE2-W8	Praca dyplomowa
Umiejętności - Student/ka:			
U1	formułuje problem naukowy lub inżynierski będący podstawą pracy dyplomowej inżynierskiej.	EE2-U1	Praca dyplomowa
U2	dobiera narzędzia i metody niezbędne do osiągnięcia celu pracy dyplomowej.	EE2-U5	Praca dyplomowa
U3	rozwiązuje problem naukowy lub inżynierski, w szczególności poprzez przeprowadzenie badań lub wykonanie obliczeń projektowych lub analizę problemu inżynierskiego. Dokonuje analizy i interpretacji uzyskanych wyników oraz opracowuje pracę spełniającą wymagania stawiane pracy dyplomowej na poziomie 6 PRK.	EE2-U1, EE2-U5	Praca dyplomowa
Kompetencje społecznych - Student/ka:			
K1	organizuje własną pracę w ramach realizacji pracy dyplomowej, a jej postępy konsultuje na bieżąco z promotorem, uwzględniając uwagi wynikające z dyskusji nad otrzymanymi wynikami.	EE2-K4	Praca dyplomowa
K2	dostrzega potrzebę ciągłego doskonalenia zawodowego oraz aktualizuje wiedzę w obszarze związanym z tematyką pracy dyplomowej.	EE2-K4	Praca dyplomowa

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Indywidualny zakres zajęć uzależniony od tematu i charakteru pracy inżynierskiej.	W1, U1, U2, U3, K1, K2	Projekty

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Projekty	12
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Opracowanie wyników	184
Przygotowanie pracy dyplomowej	150
Przeprowadzenie badań literaturowych	20
Zbieranie informacji do pracy dyplomowej	20

Bezpośredni kontakt z promotorem/opiekunem	112
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 500
Liczba punktów ECTS	ECTS 20

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Teoria nieliniowych obwodów elektrycznych i magnetycznych

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne		Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESDS.24.04160.26 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: 6 - Laboratoria komputerowe: 9	Liczba punktów ECTS 1

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, U1	Wykłady
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	6
Laboratoria komputerowe	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	4

Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	3
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

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne		Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESDS.24.04161.26 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: 15 - Laboratoria komputerowe: 25	Liczba punktów ECTS 3

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 Industrię 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
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

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
4.	Analityczne metody detekcji uszkodzeń. Metody diagnozowania procesów przemysłowych wykorzystujące metody sztucznej inteligencji. Przykłady wybranych realizacji diagnostyki procesów przemysłowych.	W1, W2	Wykłady
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	15
Laboratoria komputerowe	25
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	10
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Przygotowanie sprawozdań, raportów, projektów, prezentacji	10
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75
Liczba punktów ECTS	ECTS 3

* 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 stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESFS.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: 6 - Laboratoria komputerowe: 9	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, Obserwacja pracy studenta
U2	potrafi dobrać parametry kompensatora pasywnego oraz wyjaśnić zasadę działania energetycznego filtra aktywnego (APF).	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.	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 harmonicznych). 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
Wykłady	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3

Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	4
Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	3
Laboratoria komputerowe	9
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25
Liczba punktów ECTS	ECTS 1

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Seminarium dyplomowe

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEEDS.24.01917.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Nie Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
--	---

Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć • Semina: 10	Liczba punktów ECTS 1
---------------------------	---	---------------------------------

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	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	2
Przygotowanie referatu	3
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	3
Zbieranie informacji do pracy dyplomowej	3
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25
Liczba punktów ECTS	ECTS 1

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Zakłócenia w układach elektroenergetycznych

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 stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESFS.24.02569.26 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: 10 - Laboratoria: 8 - Laboratoria komputerowe: 7	Liczba punktów ECTS 2
---------------------------	---	---------------------------------

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	Znajomość podstawowych zjawisk powodujących zakłócenia w systemie elektroenergetycznym oraz ich klasyfikacja	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

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
2.	Zaburzenia jako procesy naruszenia równowagi statycznej systemu elektroenergetycznego Odpowiedź systemu elektrycznego na zaburzenie - opis dynamiki tej odpowiedzi	W2	Wykłady, Laboratoria
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	10
Laboratoria	8
Laboratoria komputerowe	7
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4

Opracowanie sprawozdań z laboratoriów	5
Konsultacje przedmiotowe	16
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 50
Liczba punktów ECTS	ECTS 2

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Przygotowanie pracy dyplomowej
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESDS.24.01838.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
--	--

Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć • Semina: 12	Liczba punktów ECTS 18
---------------------------	---	----------------------------------

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	244
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	50
Bezpośredni kontakt z promotorem/opiekunem	112
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 450
Liczba punktów ECTS	ECTS 18

* 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 stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESFS.24.01619.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
---	--

Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć • Wykłady: 10	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 dozorze technicznym, a także w ich najważniejszych rozporządzeniach. Odpowiedzialność karna i finansowa w przepisach energetycznych.	W1, U1, K1	Wykłady

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

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

Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	8
Przygotowanie się do kolokwίων i egzaminów	5
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25
Liczba punktów ECTS	ECTS 1

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Seminarium dyplomowe
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność Elektroenergetyka Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEEFS.24.01917.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Nie Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
---	---

Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć • Semina: 10	Liczba punktów ECTS 1
---------------------------	---	---------------------------------

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	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Konsultacje przedmiotowe	2
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	2
Przygotowanie referatu	3
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	3
Zbieranie informacji do pracy dyplomowej	3
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 25
Liczba punktów ECTS	ECTS 1

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut



Przygotowanie pracy dyplomowej
Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Elektrotechnika i automatyka Specjalność Elektroenergetyka Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Poziom studiów II stopnia (magister inżynier) Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów ogólnoakademicki Dyscypliny Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	Cykl dydaktyczny 2026/27 Kod zajęć WEEESFS.24.01838.26 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe Zajęcia powiązane z badaniami prowadzonymi w uczelni Tak Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne Nie
---	--

Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć • Semina: 12	Liczba punktów ECTS 18
---------------------------	---	----------------------------------

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	244

Przygotowanie prezentacji multimedialnej	50
Bezpośredni kontakt z promotorem/opiekunem	112
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 450
Liczba punktów ECTS	ECTS 18

* godzina (aktywności studenta) oznacza 45 minut