Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską

Karty przedmiotów do programu studiów kierunku

ELEKTROTECHNIKA

studia drugiego stopnia
profil ogólnoakademicki

Kielce, czerwiec 2025

Politechnika Świętokrzyska
Kielce University of Technology

Projekt „Dostosowanie kształcenia w Politechnice Świętokrzyskiej do potrzeb współczesnej gospodarki"
nr FERS.01.05-IP.08-0234/23

WEAiI Wydział Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki

Analogowe i cyfrowe podzespoły układów regulacji maszyn ... 4
Aparaty elektryczne 9
Aplikacje internetowe 13
Automatyka wybranych procesów i urządzeń 16
Badania operacyjne 20
Bazy danych - zastosowania internetowe 23
Budowa i oprogramowanie komputerowych systemów sterowania 26
Charakterystyka energetyczna i audyt budynków 30
Cyfrowe algorytmy i układy sterowania maszyn elektrycznych 35
Diagnozowanie urządzeń elektrycznych 40
Ekonomika inwestycji w technice 44
Elastyczne systemy produkcji 48
Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa 51
Elektroenergetyka zakładów przemysłowych 55
Elektromechaniczne systemy napędowe 60
History of Science and Technology 64
Jakość energii elektrycznej 68
Język angielski specjalistyczny 73
Komputerowe systemy zarządzania 77
Komputerowe wspomaganie projektowania maszyn ... 80
Komputerowe wspomaganie projektowania urządzeń ... 85
Komputerowe wspomaganie projektowania w układach ... 89
Metody estymacji parametrów i sygnałów 93
Metody komputerowe w elektroenergetyce 97
Metody numeryczne w technice 101
Metody sztucznej inteligencji 104
Mikrokontrolery 107
Modelowanie komputerowe układów elektromechanicznych 111
Podstawy marketingu 116
Podstawy niezawodności 119

Podstawy przedsiębiorczości 122
Pomiary elektryczne wielkości nieelektrycznych 125
Praca dyplomowa 130
Programowanie procesorów sygnałowych 133
Projektowanie instalacji budynków inteligentnych 137
Projektowanie systemów iluminacji obiektów 140
Projektowanie układów energetyki odnawialnej 143
Projektowanie urządzeń i zabezpieczeń elektroenergetycznych 147
Przemysłowe sieci komputerowe 151
Psychology of Learning 156
Selected issues of pedestrian crossing lightning design 160
Selected issues of power systems design 164
Seminarium dyplomowe 168
Sieci komputerowe 172
Sterowanie mikrokomputerowe w napędzie elektrycznym 175
System LabView 178
Systemy CAD w projektowaniu oświetlenia dynamicznego 182
Układy elektroniczne w sterowaniu maszyn elektrycznych 186
Użytkowanie energii elektrycznej 190
Wybrane zagadnienia mikro i makroekonomii 195
Wybrane zagadnienia teorii sterowania 198
Wybrane zagadnienia z teorii obwodów 202
Zagadnienia wybrane maszyn elektrycznych 206
Zakłócenia w układach elektroenergetycznych 211
Zarządzanie i sterowanie energetycznymi systemami ... 215
Zarządzanie jakością 219
Zarządzanie projektami 222
Zarządzanie strategiczne 225
Zarządzanie własnością intelektualną 228
Zastosowanie hurtowni danych 232

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-120**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-120**
Nazwa przedmiotu	**Analogowe i cyfrowe podzespoły układów regulacji maszyn elektrycznych**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Analog and digital components of electrical machines control systems	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Wszystkie zakresy**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Energetyki, Energoelektroniki i Maszyn Elektrycznych**
Koordynator przedmiotu	**dr hab. inż. Grzegorz Radomski, prof. PŚk**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot kierunkowy**
Status przedmiotu		**Obowiązkowy**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr I**
	studia niestacjonarne	**Semestr I**
Wymagania wstępne		**Teoria obwodów; Podstawy elektroniki; Podstawy Energoelektroniki**
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**3**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**			**30**	
	studia niestacjonarne:	**18**			**18**	

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę na temat zasilania maszyn elektrycznych przy pomocy przekształtników energoelektronicznych, potrafi wytłumaczyć ich działanie i wskazać zasady prawidłowej eksploatacji.	ELE2_W03
	W02	Ma wiedzę dotyczącą analizy układów zasilania maszyn elektrycznych za pomocą układów energoelektronicznych.	ELE2_W03
	W03	Ma wiedzę w zakresie przemysłowych zastosowań układów przekształtnikowych do zasilania maszyn elektrycznych i nowoczesnych technologii.	ELE2_W06 ELE2_W07
Umiejętności	U01	Potrafi przeanalizować pracę układów przekształtnikowych zasilających maszyny elektryczne, dokonać stosownych obliczeń eksploatacyjnych.	ELE2_U08
	U02	Potrafi posłużyć się metodami symulacyjnymi w analizie pracy i projektowaniu układów energoelektronicznych.	ELE2_U07
	U3	Potrafi ocenić przydatność proponowanych rozwiązań pod kątem wymagań eksploatacyjnych.	ELE2_U12
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość wpływu rozwiązań przemysłowych układów zasilania maszyn elektrycznych na rozwój społeczeństwa, konieczność zastosowań układów energooszczędnych w elektroenergetyce, technice napędowej i energetyce odnawialnej.	ELE2_K02
	K02	Ma świadomość konieczności ciągłego uzupełniania wiedzy aby nadążać za nowymi rozwiązaniami układowymi i postępem technologicznym by móc stosować je w projektach coraz doskonalszych urządzeń i systemów.	ELE2_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

	Treści programowe
wykład	Struktura układu sterowania maszyny elektrycznej za pomocą układu przekształtnikowego. Elementy składowe systemu zasilania maszyny elektrycznej. Sygnały pomiarowe i sterowania występujące w układzie. Sterowanie przepływem energii pomiędzy siecią zasilającą a maszyną elektryczną za pomocą przekształtnika tyrystorowego. Kalkulacja strat mocy przewodzenia łączników energoelektronicznych na podstawie modelu odcinkowo liniowego charakterystyki prądowo-napięciowej łącznika elektronicznego. Uproszczona kalkulacja strat mocy przełączania. Falowniki napięcia. Działanie gałęzi tranzystorowo-diodowej. Trójfazowy falownik napięcia. Modulacja skalarna napięcia gałęzi tranzystorowo-diodowej. Wektory przestrzenne. Bazowe wektory przestrzenne napięć trójfazowego falownika napięcia. Modulacja wektora przestrzennego napięć falownika napięcia. Regulatory PID. Metodyka realizacji analogowych i cyfrowych regulatorów PID. Układy pomiarowe prądów i napięć. Układy przetwarzania analogowo-cyfrowego i cyfrowo-analogowego.. Przetworniki A/C i C/A – zasada działania.
projekt	W ramach zajęć studenci projektują wybrany układ. Następnie, w zależności od zakresu wybranego projektu, uruchamiają symulację układu, uruchamiają algorytm sterowania na płycie mikroprocesora lub układu logiki programowalnej, montują i uruchamiają fizyczny układ elektroniczny. W każdym przypadku opracowują stosowną dokumentację projektową: opis metody realizacji projektu, schematy, pliki symulacyjne, rejestracje sygnałów wykonanych układów w celu wykazania poprawności projektu. Przykładowe projekty mogą dotyczyć: sterowania przepływem mocy przekształtników, syntezy algorytmów sterowania lub modulacji napięcia lub prądu przekształtników, pomiaru napięć prądów, wielkości charakteryzujących jakość mocy, realizacji wzmacniaczy izolacyjnych, torów przetwarzania analogowo-cyfrowego itp.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja, rozmowa
W01			X	X		
W02			X	X		
W03			X	X		
U01				X		
U02				X		
U03				X		
K01				X		.
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie liczby punktów większej lub równej minimalnej punktacji ustalonej jako konieczna do uzyskania pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego.
projekt	**zaliczenie z oceną**	Wykonanie, prezentacja i obrona projektu. Ocena z projektu zależy od poprawności wykonanego projektu i od zrealizowanego zakresu projektu. Na ocenę wpływa aktywność w wykonywaniu projektu przez danego studenta z zespołu projektowego oraz obecność na konsultacjach projektowych.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30			30		18			18		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		2			2		h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**64**					**40**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**2,6**					**1,6**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**11**					**35**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,4**					**1,4**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**38**					**38**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,5**					**1,5**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**75**					**75**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**3**										ECTS

LITERATURA

1. Floyd T. L.: *Electronics Fundamentals: Circuits, Devices, and Applications*. Pearson Prentice Hall. 2007.
2. Tokheim R.: *Digital electronics. Principles & Applications*. Mc Graw Hill. 2008.
3. M. Kalus, T. Skoczkowski: Sterowanie napędami asynchronicznymi i prądu stałego. Wyd. Parc. Komp. J. Skalmierskiego. Gliwice 2003.
4. M. P. Kaźmierowski, J. T. Matysik: *Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki.* OWPW, W-wa 2005.

5. J. Brzózka: *Regulatory cyfrowe w automatyce.* Wyd. Mikom, W-wa 2002.
6. VHDL Handbook, Hardi Electronics AB.
7. Ashenden P.J.: The VHDL Cookbook, Dept. Computer Science, University of Adelaide, South Australia 1990.
8. Nowak M., Barlik R.: Poradnik inżyniera energoelektronika, Tom 1. Wydawnictwo WNT, Warszawa 2016.
9. Nowak M., Barlik R., Rąbkowski J.: Poradnik inżyniera energoelektronika, Tom 2. Wydawnictwo WNT, Warszawa 2014.
10. Rashid M. H.: Power Electronics Handbook. Devices, Circuits and Applications. Third Edition, Elsevier Inc., 2011.
11. Tunia H., Barlik R.: Teoria Przekształtników. Warszawa, Wyd. Politechniki Warszawskiej 2003.
12. Tunia H., Winiarski B.: Energoelektronika. Warszawa, WNT 1994.
13. Przykładowe projekty cyfrowych układów sterowania w języku VHDL autorstwa wykładowcy (udostępniane w miarę potrzeby przez prowadzącego).

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-123**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-123**
Nazwa przedmiotu	**Aparaty Elektryczne**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Electrical apparatuses**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Wszystkie zakresy**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Urządzeń Elektrycznych i Automatyki**
Koordynator przedmiotu	**dr hab. inż. Andrzej Zawadzki, prof. PŚk**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Obowiązkowy**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr I**
	studia niestacjonarne	**Semestr I**
Wymagania wstępne		**Fizyka; Urządzenia Elektryczne**
Egzamin (TAK/NIE)		**Tak**
Liczba punktów ECTS		**5**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**		**30**		
	studia niestacjonarne:	**18**		**18**		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna budowę i rozumie zasadę działania układów elektronicznych, ma wiedzę w zakresie elementów elektronicznych, energoelektronicznych; zna topologie układów energoelektronicznych oraz zastosowania tych urządzeń.	ELE2_W01 ELE2_W03
	W02	Ma wiedzę w zakresie przesyłania i przetwarzania energii elektrycznej, budowy, eksploatacji, sterowania i rozwoju systemów elektroenergetycznych oraz ich niezawodności, zna układy przesyłu i rozdziału energii elektrycznej, sieci przesyłowe i rozdzielcze.	ELE2_W07
	W03	Ma wiedzę o urządzeniach elektrycznych w układach wytwarzania, przesyłu, rozdziału, przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej, zna zjawiska elektromagnetyczne, dynamiczne i cieplne oraz zagadnienia kompatybilności elektromagnetycznej.	ELE2_W06 ELE2_W10
Umiejętności	U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, w tym również w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	ELE2_U01
	U02	Potrafi zaplanować i przeprowadzić symulacje oraz pomiary charakterystyk i parametrów elektrycznych, a także wyodrębnić podstawowe wielkości charakteryzujące materiały, elementy i urządzenia elektryczne.	ELE2_U07 ELE2_U08
	U03	Potrafi wybrać odpowiednie rozwiązania techniczne w oparciu o założone kryteria oraz ocenić przydatność proponowanych rozwiązań, dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania systemów i urządzeń elektrycznych.	ELE2_U12
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym także jej wpływ na środowisko oraz związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	ELE2_K01
	K02	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur.	ELE2_K02
	K03	Student jest gotów myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	ELE2_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Podstawowe definicje i klasyfikacja aparatów elektrycznych. Aparatura rozdzielcza–łączniki. Przekładniki i dławiki. Kondensatory energetyczne, dzielniki napięcia i odgromniki. Obciążenia i narażenia prądowe aparatów. Warunki prądowe doboru aparatów. Bilans cieplny torów prądowych. Obciążenia i narażenia napięciowe aparatów. Wymiarowanie izolacji aparatów. Określenie wpływu środowiska pracy na parametry doboru aparatów. Kalorymetria torów prądowych. Bilans cieplny torów prądowych. Klasyfikacja zestyków. Modele. Nagrzewanie zestyków. Dobór zestyków. Oddziaływanie elektrodynamiczne w torach prądowych. Zjawisko łuku elektrycznego. Zjawiska sprzyjające jonizacji i dejonizacji gazu. Fizyka łuku. Kompatybilność elektromagnetyczna.
laboratorium	1. Badanie łuku elektrycznego prądu przemiennego i stałego. 2. Badanie układów przekładników napięciowych. 3. Badania układów przekładników prądowych. 4. Kompensacja prądów ziemnozwarciowych. 5. Badanie wpływu zmian napięcia na pracę urządzeń elektrycznych. 6. Badanie analizatora rezystancyjnego prądu stałego. 7. Badanie wyłączników mechanizmowych nn. 8. Badanie wyłączników przeciwporażeniowych. 9. Badanie klasycznych układów sterowania i sygnalizacji stosowanych elektroenergetyce. 10. Badanie styczników. 11. Badanie wyłącznika IZM i NZM 2. 12. Badanie regulatora MRM.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacje
W01		X	X		X	
W02		X	X		X	
W03		X	X		X	
U01			X			
U02			X			
U03			X			
K01						X
K02						X
K03						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**egzamin**	Uzyskanie 50% z egzaminu pisemnego.
laboratorium	**zaliczenie z oceną**	Student zalicza laboratorium na podstawie uzyskanych min. *50% punktów z trzech kolokwiów i oddanych sprawozdań:* Zal.1 – seria I – 3 ćwiczenia laboratoryjne Zal.2 – seria II – 3 ćwiczenia laboratoryjne Zal.3 – seria III – 3 ćwiczenia laboratoryjne

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		30			18		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**64**					**40**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**2,6**					**1,6**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**36**					**60**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**1,4**					**2,4**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**50**					**50**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**2,0**					**2,0**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**100**					**100**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**4**										ECTS

LITERATURA

1. Kończykowski, Bursztyński: Zwarcia w układach elektrycznych. PWN.
2. Markiewicz H., Wołkowiński K.: Urządzenia elektroenergetyczne WNT.
3. Jasicki Z., Szymik F., Bogucki A.: Praca układów elektroenergetycznych WNT1965.
4. Metody obliczania prądów zwarciowych w układach elektroenergetycznych 2000r.
5. Ciok A.: Aparaty elektryczne Pol. Warszawska 1992r.
6. Jabłoński W.: Zapobieganie porażeniom elektrycznym w urządzeniach elektroenergetycznych. wysokiego napięcia. WNT, Warszawa 1992.
7. Jan Maksymiuk: Aparaty Elektryczne, WNT Warszawa 1995.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-320**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-320**
Nazwa przedmiotu	**Aplikacje Internetowe**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Web Application**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Automatyka**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Informatyki Stosowanej**
Koordynator przedmiotu	**dr inż. Jarosław Wikarek**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Wybieralny**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr II-III**
	studia niestacjonarne	**Semestr III**
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**3**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**		**30**		
	studia niestacjonarne:	**18**		**18**		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna i rozumie podstawowe pojęcia związane z architekturą WWW.	ELE2_W12
	W02	Zna zagadnienia związane z instalacją i konfiguracją serwerów wybranych usług: http, poczta, ftp.	ELE2_W12
	W03	Zna i rozumie zagadnienia związane ze sposobem pisania stron internetowych w różnych technologiach.	ELE2_W12
	W04	Zna zasady bezpiecznego pisania stron.	ELE2_W12
Umiejętności	U01	Potrafi napisać strony internetowe w różnych technologiach.	ELE2_U01 ELE2_U12
	U02	Potrafi skonfigurować serwery wybranych usług.	ELE2_U01 ELE2_U12
	U03	Potrafi pozyskiwać i publikować informacje w sieci.	ELE2_U01 ELE2_U12
Kompetencje społeczne	K01	Umie określać priorytety działań.	ELE2_K01 ELE2_K02
	K02	Jest gotów do pracy w zespole, wspólnego rozwiązywania zadania.	ELE2_K01 ELE2_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Podstawowe składniki architektury WWW: protokół HTTP, przeglądarki, serwer HTTP. Instalacja i konfiguracja serwerów wybranych usług sieciowych. Budowa aplikacji internetowych. Języki programowania pozwalające na projektowanie i tworzenie standardowych stron internetowych: język HTML, kaskadowe arkusze stylów (CSS) oraz ich wersji interaktywnych i dynamicznych. Współpraca z bazami danych. Język XML i jego implementacje. Systemy zarządzania treścią. Pozyskiwanie informacji. - Wyszukiwarki. Pozycjonowanie stron. Bezpieczeństwo systemów informacyjnych.
laboratorium	Konfiguracja wybranych serwerów usług sieciowych. Protokoły usług sieciowych. Pisanie stron internetowych. XML.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacje
W01			X		X	
W02			X		X	
W03			X		X	
W04			X		X	
U01			X		X	
U02			X		X	
U03			x		X	
K01						X
K02						X

A. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium końcowego.
laboratorium	**zaliczenie z oceną**	Średnia z ocen za wykonanie zadań na zajęciach oraz ze sprawozdań.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		30			18		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**64**					**40**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**2,6**					**1,6**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**11**					**35**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,4**					**1,4**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**38**					**38**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,5**					**1,5**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**75**					**75**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**3**										ECTS

LITERATURA

1. World Wide Web Consortium, międzynarodowe standardy internetowe, http://www.w3.org.
2. HTML i CSS. Przewodnik dla początkujących. Autor: David DuRocher Tłumacz: Łukasz Piwko.
3. PHP, MySQL i JavaScript. Wprowadzenie. Wydanie V Autor: Robin Nixon ISBN 978-83-283-5150-9.
4. PHP 8 i SQL. Programowanie dla początkujących w 43 lekcjach Autor: Mariusz Duka ISBN 978-83-283-8211-4.
5. XML. Tworzenie stron WWW z wykorzystaniem XML, CSS, XHTML oraz XSLT. Huddleston Rob.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-316**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-316**
Nazwa przedmiotu	**Automatyka wybranych procesów i urządzeń**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Automatic Control of Selected Processes and Devices**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Automatyka**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Urządzeń Elektrycznych i Automatyki**
Koordynator przedmiotu	**dr hab. inż. Zbigniew Szcześniak, prof. PŚk**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Wybieralny**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr II-III**
	studia niestacjonarne	**Semestr III**
Wymagania wstępne		**Wiedza z zakresu automatyki i elektroniki**
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**3**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**	**30**			
	studia niestacjonarne:	**18**	**18**			

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę dotyczącą konstrukcji węzłów technologicznych oraz ich układów pomiarowo-sterujących.	ELE2_W04
	W02	Ma wiedzę dotyczącą syntezy układów sterowania stosowanych w automatyzacji procesów technologicznych.	ELE2_W10
	W03	Ma podstawową wiedzę w zakresie przemysłowych zastosowań nowoczesnych technologii w automatyzacji procesów technologicznych.	ELE2_W05
Umiejętności	U01	Potrafi analizować układy sterowania; tworzyć nowe algorytmy pracy automatyzowanych węzłów technologicznych; projektować układy pomiarowo-sterujące.	ELE2_U13
	U02	Potrafi wykorzystać metody symulacyjne w analizie i projektowaniu układów sterowania stosowanych w automatyzacji procesów technologicznych.	ELE2_U12
	U03	Potrafi ocenić proponowane rozwiązania pod kątem wymagań eksploatacyjnych procesów technologicznych.	ELE2_U14
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość wpływu rozwiązań układów sterowania na jakość automatyzacji procesów technologicznych.	ELE2_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Proces technologiczny jako obiekt regulacji automatycznej. Technika automatyzacji kompleksowej w zagadnieniach automatyzacji wybranych procesów produkcyjnych. Analiza wybranych procesów technologicznych w przemyśle spożywczym, metalowym, metalurgicznym i elektrotechnicznym. Analiza procesu technologicznego wytwarzania łożysk tocznych. Analiza automatyzacji węzłów technologicznych w procesie wytwarzania łożysk tocznych. Automatyzacja transportu międzyoperacyjnego – linie obróbcze w procesie wytwarzania łożysk. Automatyzacja montażu łożysk tocznych. Analiza procesu technologicznego wytwarzania wałów w procesie kucia swobodnego. Analiza automatyzacji procesu kucia swobodnego. Analiza układu sterowania prasą hydrauliczną. Analiza układów sterowania mechanizmów manipulatora – mechanizmu jazdy, mechanizmu obrotu odkuwki, mechanizmu podnoszenia i wyrównywania położenia odkuwki, mechanizmu obrotu wieży manipulatora. Metody i układy pomiaru wysokości odkuwki w procesie kucia. Problemy drgań konstrukcji, dynamiki i dokładności pozycjonowania mechanizmów. Kosztorysowanie projektowanych systemów automatyki.
laboratorium	Analiza wybranego procesu technologicznego przeznaczonego do automatyzacji, algorytm działania węzła automatyzowanego, wykresy czasowe. Schemat funkcjonalny, konstrukcyjny węzła technologicznego przeznaczonego do automatyzacji. Synteza układu sterowania dla wybranego węzła technologicznego pod kątem jego automatyzacji. Wybór podzespołów wejściowych, wykonawczych i sterujących na podstawie oferty katalogowej. Weryfikacja układu oraz analiza dokładności sterowania. Sporządzenie dla automatyzowanego węzła technologicznego dokumentacji projektowej wraz z kosztorysem inwestycyjnym.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja, rozmowa
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01				X		
U02				X		
U03				X		
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć.
laboratorium	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z oddanego projektu.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		30	30				18	18				
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	2				2	2				h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**64**					**40**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**2,6**					**1,6**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**11**					**35**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,4**					**1,4**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**38**					**38**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,5**					**1,5**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**75**					**75**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**3**										ECTS

LITERATURA

1. Adam Szcześniak, Zbigniew Szcześniak. „Projektowanie Układów Sterowania dla Automatyzacji Procesów Technologicznych" PL ISSN 1897-2691, Politechnika Świętokrzyska. Kielce 2015.
2. Szcześniak A, Szcześniak Zb. "Methods and devices of processing signals of optoelectronic position transducers" rozdział w książce „Optoelectronic Devices and Properties", Wydawnictwo INTECH, ISBN 978-953-307-511-2, Wiedeń 2011 r.
3. Olszewski M. i in.: Manipulatory i roboty przemysłowe. WNT, Warszawa 1992.
4. Pizoń A. Elektrohydrauliczne analogowe i cyfrowe układy automatyki WNT, Warszawa 1995.
5. Węsierski Ł.: Elementy i układy pneumatyczne. Skrypt 827 AGH Kraków.
6. Katalogi firm Bosch, Rexroth, Festo, Heidenhain , Siemens, Mera Pnefal itp.
7. Katalogi układów elektronicznych (ELFA itp)
8. Polskie Normy dotyczące budowy i eksploatacji urządzeń elektrycznych i elektronicznych.
9. www.ASIMO.pl - Robotyka.
10. Mikulczycki T.: Automatyzacja procesów produkcyjnych. Metody modelowania procesów dyskretnych i programowania sterowników PLC. WNT Warszawa 2009.
11. Marciniak M.(red.): Elementy automatyzacji we współczesnych procesach wytwarzania. Obróbka, mikroobróbka, montaż. Wyd. Politechniki Warszawskiej 2007.
12. Świder J. (red.): Sterowanie i automatyzacja procesów technologicznych i układów mechatronicznych. Wyd. Politechniki Śląskiej. 2008.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-319**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-319**
Nazwa przedmiotu	**Badania Operacyjne**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Operations Research**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Automatyka**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Informatyki Stosowanej**
Koordynator przedmiotu	**dr inż. Jarosław Wikarek**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Wybieralny**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr II-III**
	studia niestacjonarne	**Semestr III**
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**3**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**		**30**		
	studia niestacjonarne:	**18**		**18**		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna podstawowe pojęcia związane z tematyką badań operacyjnych.	ELE2_W09
	W02	Ma wiedzę z zakresu formalizacji problemów decyzyjnych.	ELE2_W09
	W03	Zna i rozumie zasady działania algorytmów i metody rozwiązywania problemów decyzyjnych.	ELE2_W09
	W04	Zna rożne metody oceny otrzymanego rozwiązania.	ELE2_W09
Umiejętności	U01	Potrafi dla dowolnego problemu decyzyjnego opracować model matematyczny.	ELE2_U02
	U02	Potrafi korzystając z metod i algorytmów rozwiązać określony problem decyzyjny.	ELE2_U02
	U03	Potrafi ocenić otrzymane rozwiązania. Dokonać analizy wrażliwości otrzymanych wyników.	ELE2_U02
Kompetencje społeczne	K01	Student dostrzega możliwości zastosowania systemów informatycznych do rozwiązywania problemów społecznych.	ELE2_K01 ELE2_K02
	K02	Jest gotów do pracy w zespole, wspólnego rozwiązywania zadania.	ELE2_K01 ELE2_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Formalizacja problemów decyzyjnych. Wybrane algorytmy rozwiązywania zadań optymalizacji dyskretnej: Programowanie liniowe, Programowanie liniowe całkowitoliczbowe, Programowanie 0-1, Programowanie dynamiczne, Problem komiwojażera, Przepływy w sieciach. Decyzje w warunkach niepewnych. Szeregowanie zadań. Zagadnienie kolejek. Programowanie wielokryterialne. Programowanie w logice z ograniczeniami.
laboratorium	Pakiety optymalizacji dyskretnej. Modelowanie wybranych zagadnień optymalizacji dyskretnej. Analiza wrażliwości otrzymanych rozwiązań. Programowanie w logice z ograniczeniami.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacje
W01			X		X	
W02			X		X	
W03			X		X	
W04			X		X	
U01			X		X	
U02			X		X	
U03			X		X	
K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium końcowego.
laboratorium	**zaliczenie z oceną**	Średnia z ocen za wykonanie zadań na zajęciach oraz ze sprawozdań.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		30			18		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**64**					**40**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**2,6**					**1,6**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**11**					**35**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,4**					**1,4**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**38**					**38**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,5**					**1,5**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**75**					**75**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**3**										ECTS

LITERATURA

1. Błażewicz J., Cellary W., Skawiński R., Węglarz J.: Badania operacyjne dla informatyków, WNT, Warszawa 1983.
2. Wagner H.: Badania Operacyjne, PWE, Warszawa 1980.
3. Jędrzejczyk Z., Skrzypek J., Kukuła K., Walkosz A.: Badania operacyjne w przykładach i zadaniach, PWN, Warszawa 1996.
4. Trzaskalik T.: Wprowadzenie do badań operacyjnych z komputerem, PWE Warszawa 2003.
5. Lipiec Zajchowska M. — Wspomaganie procesów decyzyjnych. Tom III. Badania operacyjne, Wydawnictwo C. H. Beck, 2003, Warszawa.
6. Siudak M. — Badania operacyjne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2012, warszawa.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-314**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-314**
Nazwa przedmiotu	**Bazy danych - zastosowania internetowe**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Database Management Systems - Internet applications**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Wszystkie zakresy**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Informatyki Stosowanej**
Koordynator przedmiotu	**dr hab. inż. Paweł Sitek, prof. PŚk**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Wybieralny**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr II-III**
	studia niestacjonarne	**Semestr III**
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**3**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**		**30**		
	studia niestacjonarne:	**18**		**18**		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna podstawowe pojęcia dotyczące aplikacji wielowarstwowych bazy danych, mechanizmu generacji dynamicznych stron www.	ELE2_W12
	W02	Ma wiedzę dotyczącą konfiguracji i wykorzystania systemów CMS (Content management systems).	ELE2_W12
	W03	Zna podstawowe elementy języków skryptowych przeznaczone do generacji dynamicznych stron oraz wizualizacji treści.	ELE2_W12
Umiejętności	U01	Potrafi skonfigurować środowisko pracy dla aplikacji wielowarstwowej -serwer sieciowy, bazę danych itd.	ELE2_U01 ELE2_U12
	U02	Potrafi zaprojektować aplikację wielowarstwową.	ELE2_U01 ELE2_U12
	U03	Sprawnie korzysta z systemów CMS w zakresie implementacji aplikacji wielowarstwowych.	ELE2_U01 ELE2_U12
Kompetencje społeczne	K01	Umie określać priorytety działań.	ELE2_K01 ELE2_K02
	K03	Umie pracować w zespole, wspólnie rozwiązywać zadania.	ELE2_K01 ELE2_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Mechanizm generacji dynamicznych stron. Architektura aplikacji wielowarstwowych opartych na bazie danych. Konfiguracja środowiska serwer sieciowy, moduły ładowalne, połączenie z bazą danych. Systemy CMS: budowa, działanie, zastosowania, itd. Elementy języka PHP, HTML i CSS oraz środowisko MySQL.
laboratorium	Konfiguracja środowiska pracy aplikacji wielowarstwowej: serwer sieciowy, baza danych, CMS, itd. Projekt aplikacji wielowarstwowej, bazy danych, itd. Implementacja aplikacji wielowarstwowej przy wykorzystaniu systemu CMS.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacje
W01			X		X	
W02			X		X	
W03			X		X	
U01			X		X	
U02			X		X	
U03			X		X	
K01						X
K03						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium końcowego.
laboratorium	**zaliczenie z oceną**	Średnia z ocen za wykonanie zadań na zajęciach oraz ze sprawozdań.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		30			18		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**64**					**40**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**2,6**					**1,6**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**11**					**35**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,4**					**1,4**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**38**					**38**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,5**					**1,5**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**75**					**75**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**3**										ECTS

LITERATURA

1. Laura Lemay, Rafe Colburn, Jennifer Kyrnin: HTML,CSS i JavaScript dla każdego, Helion 2017.
2. Mark William Bell: Darmowe sposoby na tworzenie profesjonalnych stron WWW. Podręcznik webmastera.Helion, 2016.
3. Sławomir Pieszczek: Joomla! 3.x. Praktyczny kurs, Helion, 2016.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-203**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-211**
Nazwa przedmiotu	**Budowa i oprogramowanie komputerowych systemów sterowania**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Architecture and software of computer control systems**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Automatyka**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Urządzeń Elektrycznych i Automatyki**
Koordynator przedmiotu	**dr inż. Robert Kazała**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Obowiązkowy**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr II**
	studia niestacjonarne	**Semestr II**
Wymagania wstępne		**Wybrane zagadnienia teorii sterowania**
Egzamin (TAK/NIE)		**Tak**
Liczba punktów ECTS		**5**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laborato-rium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**			**30**	
	studia niestacjonarne:	**18**			**18**	

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student jest w stanie scharakteryzować sprzęt i oprogramowanie wykorzystywane do budowy komputerowych systemów sterowania.	ELE2_W10
	W02	Student zna specjalistyczne oprogramowanie do tworzenia systemów kontrolno-pomiarowych.	ELE2_W12
	W03	Student zna budowę i obsługę kart akwizycji danych.	ELE2_W04 ELE2_W12
	W04	Student zna metody wymiany danych stosowane w komputerowych systemach sterowania.	ELE2_W12
	W05	Student zna oprogramowanie SCADA do wizualizacji procesów przemysłowych.	ELE2_W12
Umiejętności	U01	Student umie tworzyć aplikacje systemów kontrolno-pomiarowych.	ELE2_U07
	U02	Student potrafi zbierać i przetwarzać dane z kart pomiarowych.	ELE2_U08
	U03	Student potrafi wymieniać dane pomiędzy różnymi aplikacjami w ramach systemu sterowania.	ELE2_U07
	U04	Student potrafi tworzyć aplikacje w programach SCADA do wizualizacji procesów przemysłowych.	ELE2_U07
	U05	Student potrafi zaprezentować w formie ustnej i pisemnej zagadnienia z zakresu budowy i oprogramowania komputerowych systemów sterowania.	ELE2_U03 ELE2_U04
Kompetencje społeczne	K01	Student umie współdziałać w grupie w celu realizacji otrzymanych zadań.	ELE2_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Wprowadzenie do komputerowych systemów sterowania. Sprzęt i oprogramowanie komputerowych systemów sterowania. Architektura komputerów. Systemy operacyjne. Systemy operacyjne czasu rzeczywistego. Programowanie systemowe. Programowanie systemów czasu rzeczywistego. Programowanie systemów kontrolno-pomiarowych. Budowa i programowanie kart akwizycji danych. Wymiana danych w komputerowych systemach sterowania. Wprowadzenie do programów SCADA. Tworzenie ekranów synoptycznych i wizualizacja danych w programach SCADA.
projekt	Projekt obejmuje opracowanie symulacji wybranego procesu przemysłowego. Opracowanie i implementację algorytmów sterowania oraz metod wymiany danych na komputerze PC. Zbudowanie wizualizacji procesu w środowisku SCADA.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W01		X				
W02		X				
W03		X				
W04		X				
W05		X				
U01				X		
U02				X		
U03				X		
U04				X		
U05				X		
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**egzamin**	Uzyskanie pozytywnej (min. 3,0) oceny z egzaminu.
projekt	**zaliczenie z oceną**	Aktywny udział w pracach zespołu roboczego, terminowe oddanie pracy zaliczeniowej i uzyskanie minimum oceny dostatecznej z projektu.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		30			30		18			18		
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		2			2		h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**64**					**40**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**2,6**					**1,6**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**61**					**85**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**2,4**					**3,4**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**63**					**63**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**2,5**					**2,5**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**125**					**125**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**5**										ECTS

LITERATURA

1. Trybalski Z.: Urządzenia i układy automatycznej regulacji. PWN, Warszawa 1990.
2. Kostro J.: Elementy, urządzenia i układy automatyki . WSiP, Warszawa 2004.
3. “Labview User Manual”, National Instruments 2003.
4. Stefański T.: „Teoria sterowania”, Wyd. Pol. Świętokrzyskiej, Kielce 2002.
5. Kwiecień R.: „Komputerowe systemy automatyki przemysłowej”, Helion 2013.
6. Samsonowicz Z., Więcławek R., Mikulczyński T.: Automatyzacja procesów produkcyjnych, Wydawnictwo Naukowe PWN 2017, Warszawa.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-213**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-221**
Nazwa przedmiotu	**Charakterystyka energetyczna i audyt budynków**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Energy characteristics and building audit**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Energetyki, Energoelektroniki i Maszyn Elektrycznych**
Koordynator przedmiotu	**dr inż. Andrzej Stobiecki**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Obowiązkowy**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr II**
	studia niestacjonarne	**Semestr II**
Wymagania wstępne		**Brak**
Egzamin (TAK/NIE)		**Tak**
Liczba punktów ECTS		**6**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**	**15**		**45**	
	studia niestacjonarne:	**18**	**9**		**27**	

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Rozpoznaje przedsięwzięcia termomodernizacyjne związane z audytem energetycznym budynków.	ELE2_W05 ELE2_W06
	W02	Potrafi dobrać metody i właściwie rozpoznać możliwości oszczędzania energii w budynku.	ELE2_W07 ELE2_W08
	W03	Zna zasady obliczania projektowego obciążenia cieplnego budynków na podstawie aktualnie obowiązujących przepisów.	ELE2_W07 ELE2_W08
	W04	Zna zasady wykonywania charakterystyki energetycznej budynków. Zna zasady wykonywania audytu energetycznego.	ELE2_W07 ELE2_W08
Umiejętności	U01	Umie obliczyć projektowe obciążenie cieplne budynków, sezonowe zapotrzebowanie na ciepło, wykonać charakterystykę energetyczną budynku oraz obliczyć wskaźniki charakterystyki energetycznej.	ELE2_U01 ELE2_U02 ELE2_U03 ELE2_U04 ELE2_U14
	U02	Na podstawie strat energii w budynku umie opracowywać usprawnienia termomodernizacyjne, audyt energetyczny budynku oraz sporządzić świadectwo charakterystyki energetycznej budynku.	ELE2_U01 ELE2_U02 ELE2_U03 ELE2_U04 ELE2_U14
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość problemu związanego z użytkowaniem energii w budynkach i inicjowania działań na rzecz środowiska społeczno-gospodarczego, środowiska naturalnego, zielonej transformacji, a także myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	ELE2_K01 ELE2_K02
	K02	Zdeterminowany do oszczędzania energii w każdej dziedzinie i podejmowania działań na rzecz przestrzegania i kształtowania zasad etyki zawodu.	ELE2_K01 ELE2_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Wprowadzenie do przedmiotu, podstawowe definicje i zasady wykonywania audytu energetycznego. Podstawowe akty prawne związane z audytem energetycznym: ustawa termomodernizacyjna, rozporządzenie w sprawie zakresu audytu energetycznego. Użytkowanie energii oraz metody jej oszczędzania. Energia elektryczna w budynkach, modernizacja instalacji elektrycznych. Przedsięwzięcia termomodernizacyjne i efektywne wykorzystanie energii. Nakłady i efekty w przedsięwzięciach usprawniających użytkowanie energii. Ocena opłacalności i sposób realizacji wybranego przedsięwzięcia modernizacyjnego. Wybrane elementy fizyki budowli. Przenikanie ciepła przez przegrody budowlane. Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło dla budynków. Modernizacja systemów technicznych w budynku. Sposoby ochrony cieplnej budynków, oraz sposoby termomodernizacji budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej. Możliwości wykorzystanie źródeł energii odnawialnej do pokrywania potrzeb cieplnych budynków. Wyznaczanie optymalnego wariantu przedsięwzięć termomodernizacyjnych w budynku. Zasady sporządzania charakterystyki energetycznej budynku. Wyznaczanie wskaźników energetycznych budynku. Zasady sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynku.
ćwiczenia	Podstawy obliczania strat ciepła w budynkach. Wyznaczanie strat ciepła przez przenikanie. Obliczanie wentylacyjnych strat ciepła. Zyski ciepła w budynku. Projektowe obciążenie cieplne budynku. Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło dla budynku. Sporządzanie bilansu cieplnego budynku. Obliczenia sprawności cząstkowych i całkowitej systemów technicznych w budynku. Wyznaczanie optymalnych wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych. Wyznaczanie optymalnego wariantu przedsięwzięć termomodernizacyjnych w budynku.
projekt	Obliczanie projektowego obciążenia cieplnego oraz zapotrzebowania na ciepło dla budynku. Opracowanie charakterystyki energetycznej. Formułowanie przedsięwzięć termomodernizacyjnych. Wyznaczanie optymalnych usprawnień oraz wariantów przedsięwzięć termomodernizacyjnych. Wyznaczanie optymalnego wariantu usprawnienia w zakresie zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową. Wyznaczanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia w zakresie modernizacji instalacji centralnego ogrzewania. Obliczenie kosztów eksploatacyjnych w budynku. Wyznaczanie optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Sporządzanie audytu energetycznego budynku. Sporządzanie świadectwa charakterystyki energetycznej.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W01		X			X	
W02		X			X	
W03		X			X	
W04		X			X	
U01				X	X	
U02				X	X	
K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**egzamin**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu pisemnego.
ćwiczenia	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów ze sprawozdań.
projekt	**zaliczenie z oceną**	Wykonanie i oddanie audytu energetycznego i świadectwa charakterystyki energetycznej ocenionych pozytywnie tj. na ocenę min. 3,0.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30	15		45		18	9		27		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	2		2		2	2		2		h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**96**					**60**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**3,8**					**2,4**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**54**					**90**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**2,2**					**3,6**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**100**					**100**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**4,0**					**4,0**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**150**					**150**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**6**										ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Aktualne przepisy prawne (ustawy, rozporządzenia, normy) w zakresie wykonywania charakterystyki energetycznej i audytu energetycznego – podawane na zajęciach.
2. Górzyński J.: Podstawy analizy energetycznej obiektów budowlanych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2012.
3. Robakiewicz M.: Audyty energetyczne - zastosowanie, wymagania, metody wykonania. Wydawnictwo Polcen, 2025.
4. Robakiewicz M.: Świadectwa energetyczne budynków - zastosowanie, wymagania, metody wykonania 2023. Wydawnictwo: POLCEN Sp. z o.o.
5. Laskowski L.: Kompendium podstaw budownictwa energoefektywnego z elementami ekoprojektowania. Wydawnictwo: POLCEN Sp. z o.o.
6. Wąchocki R.: Efektywność energetyczna budynków - przepisy z komentarzem. Wydawnictwo: POLCEN Sp. z o.o.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Dydenko J.: Charakterystyka energetyczna i audyt budynków przepisy z wprowadzeniem. Wydawca**:** Wolters Kluwer 2009.
2. Laskowski L.: Ochrona cieplna i charakterystyka energetyczna budynków. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
3. Lejdy B.: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wydawnictwa Naukowo Techniczne.
4. Marecki J.: Podstawy przemian energetycznych, WNT, Warszawa.
5. Wysocki K.: Docieplanie budynków. Wydawca KaBe 2008.
6. Lechowska A.: Audyt energetyczny na potrzeby termomodernizacji oraz oceny energetycznej budynków: praca zbiorowa. T. 1 i 2, Podstawy prawne, certyfikacja i termomodernizacja, pompy ciepła, wentylacja i klimatyzacja, zagadnienia fizyki budowli, audyt energetyczny i remontowy, świadectwo charakterystyki energetycznej. Kraków, Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki. Centrum Szkolenia i Organizacji Systemów Jakości, 2009.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-340**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-340**
Nazwa przedmiotu	**Cyfrowe algorytmy i układy sterowania maszyn elektrycznych**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Digital algorithms and control systems of electric machines**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Energetyki, Energoelektroniki i Maszyn Elektrycznych**
Koordynator przedmiotu	**dr hab. inż. Sławomir Karyś, prof. PŚk**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Wybieralny**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr II-III**
	studia niestacjonarne	**Semestr III**
Wymagania wstępne		**Wiedza z zakresu teorii obwodów i maszyn elektrycznych**
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**3**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**		**30**		
	studia niestacjonarne:	**18**		**18**		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę w zakresie z zakresu matematyki i fizyki przydatną do rozwiązywania zagadnień z podstaw elektroniki i energoelektroniki oraz maszyn elektrycznych.	ELE2_W01
	W02	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu programowania mikrokontrolerów.	ELE2_W12
	W03	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną o rodzaju i parametrach i układach sterowania dla danej maszyny elektrycznej.	ELE2_W03
Umiejętności	U01	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	ELE2_U07
	U02	Potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do konfiguracji i programowania oraz uruchamiania cyfrowych układów sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych.	ELE2_U08
Kompetencje społeczne	K01	Jest świadomy konieczności ciągłego poszerzania wiedzy w celu rozwiązywania problemów technicznych, umie krytycznie ocenić swoje umiejętności.	ELE2_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Bezpieczeństwo i zagrożenia występujące w systemach sterowania maszyn elektrycznych, najważniejsze normy dotyczące BHP w systemach sterowania maszyn i urządzeń przemysłowych. Charakterystyka oraz dobór układów przekształtnikowych do sterowania maszyn elektrycznych. Układy zabezpieczeń prądowych i napięciowych. Wpływ pracy układów półprzewodnikowych na sieć zasilającą. Układy dedykowane do budowy cyfrowych systemów sterowania maszyn elektrycznych. Algorytmy sterowania bezszczotkowych maszyn elektrycznych o wzbudzeniu od magnesów stałych: maszyny BLDC oraz PMSM. Algorytmy sterowania maszyn reluktancyjnych przełączalnych oraz silników indukcyjnych i synchronicznych. Wybrane zagadnienia dotyczące programowania sterowników PLC oraz układów mikroprocesorowych w zastosowaniu do sterowania pracą maszyn elektrycznych.
laboratorium	Zapoznanie się z pakietem programów do konfiguracji i programowania sterowników PLC oraz układów mikro procesorowych. Opracowanie koncepcji programów sterujących pracą maszyn elektrycznych, zapoznanie się ze środowiskiem programistycznym, tworzenie programu oraz usuwanie błędów (w programie), podłączanie oraz uruchomienie układu sterowania. Badania eksperymentalne maszyn elektrycznych, zapoznanie się z budową i rodzajem sond do pomiaru napięć i prądów, analiza zarejestrowanych przebiegów czasowych na podstawie napisanego programu.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01			X			
U02			X			
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium
laboratorium	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	**Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów**	30		30			18		18			h
2.	**Inne (konsultacje, egzamin)**	2		2			2		2			h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**64**					**40**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**2,6**					**1,6**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**11**					**35**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,4**					**1,4**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**38**					**38**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,5**					**1,5**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**75**					**75**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**3**										ECTS

LITERATURA

Literatura podstawowa

1. H. Tunia, R. Barlik: Teoria przekształtników Wydawnictwo: OWPW, Warszawa 2003.
2. M. P. Kaźmierowski, J. T. Matysik: Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki. OWPW, W-wa 2005.
3. L. Grzesiak, A. Kaszewski, B. Ufnalski: Sterowanie napędów elektrycznych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.
4. Data Sheet oraz User Manual do stosowanych w zajęciach procesorów DSP firmy Microchip
5. M. Ronkowski, M. Michna, G. Kostro, F. Kutt: Maszyny elektryczne wokół nas. Zastosowanie, budowa, modelowanie, charakterystyki, projektowanie. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej. Gdańsk 2011.
6. T. Legierski, J. Wyrwał, J. Kasprzyk, J. Hajda: Programowanie sterowników PLC. Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, 2008. Wydanie 2.
7. Wykłady i laboratoria multimedialne dostępne na platformie Moodle:
- K. Ludwinek: PLC Simulation and Programming – wykład. 2011.
- K. Ludwinek: PLC Simulation and Programming – laboratorium. 2011.
- K. Ludwinek: PLC Controller Utilizations in Industrial Systems – wykład. 2014.
8. S. Flaga: Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym. BTC 2010.
9. B. Broel-Plater: Układy wykorzystujące sterowniki PLC. Projektowanie algorytmów sterowania. PWN,W-wa 2008.
10. Dokumentacja techniczna sterowników serii CP1L/CP1E. www.omron.pl

Literatura uzupełniająca

1. F. D. Petruzella: Programmable Logic Controllers. 5th Edition. NY 2017 by McGrow Hill.
2. J. Kwaśniewski: Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej. Wyd. BTC. Legionowo 2008.
3. K. H. Borelbach i inni: Technika sterowników z programowalną pamięcią. WSiP. W-wa 1998.
4. M. Kulas, T. Skoczkowski: Sterowanie napędami asynchronicznymi i prądu stałego. Wydawnictwo: Pracownia Komputerowa Jacka Skalmierskiego. Gliwice 2003.
5. M. Morawiec: Bezczujnikowe sterowanie maszynami elektrycznymi zasilanymi przekształtnikowo. Seria: Monografie nr 131. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2013.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-336**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-336**
Nazwa przedmiotu	**Diagnozowanie urządzeń elektrycznych**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Diagnosing Electrical Equipment**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Urządzeń Elektrycznych i Automatyki**
Koordynator przedmiotu	**dr hab. inż. Andrzej Zawadzki, prof. PŚk**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Wybieralny**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr II-III**
	studia niestacjonarne	**Semestr III**
Wymagania wstępne		**Urządzenia elektryczne, Technika wysokich napięć**
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**3**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laborato-rium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**		**30**		
	studia niestacjonarne:	**18**		**18**		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie badań urządzeń elektrycznych w eksploatacji i rodzajach pomiarów diagnostycznych.	ELE2_W01
	W02	Ma szczegółową wiedzę w zakresie rezystancyjnych i pojemnościowych wskaźników stanu izolacji i metod ich pomiaru.	ELE2_W04
	W03	Ma podstawową wiedzę o procesach i zjawiskach fizycznych prowadzących do stopniowej utraty właściwości eksploatacyjnych urządzeń i ograniczenia ich czasu życia.	ELE2_W06 ELE2_W07
	W04	Ma wiedzę w zakresie urządzeń, układów, czujników i materiałów wykorzystywanych w diagnostyce urządzeń elektrycznych.	ELE2_W04
Umiejętności	U01	Potrafi przeprowadzać badania diagnostyczne wy-branych urządzeń elektrycznych oraz potrafi zinterpretować uzyskane wyniki badań i wyciągnąć wnioski.	ELE2_U02 ELE2_U07
	U02	Zna zasady bezpieczeństwa związane z pracą przy wysokonapięciowych układach probierczych i ma przygotowanie niezbędne do pracy przy takich układach.	ELE2_U09
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym także jej wpływ na środowisko oraz związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	ELE2_K01
	K02	Ma świadomość ważności badań w diagnostyce urządzeń elektrycznych i rozumie znaczenie tych badań dla ich bezawaryjnej i bezpiecznej eksploatacji.	ELE2_K02
	K03	Student jest gotów myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	ELE2_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Elementy diagnostyki urządzeń elektrycznych. Badania eksploatacyjne, okresowe i poawaryjne. Rodzaje pomiarów diagnostycznych i środki ich realizacji. Badania wyrobu. Badania niezawodnościowe, ich cel i zakres. Narażenia eksploatacyjne urządzeń elektrycznych. Narażenia - napięciowe, prądowe, łączeniowe, mechaniczne, klimatyczne, środowiskowe, elektromagnetyczne. Zespoły i układy probiercze napięcia przemiennego, stałego i piorunowego. Wymagania i weryfikacja układów probierczych. Diagnostyka układów elektroizolacyjnych w eksploatacji. Próby napięciowe. Pomiary wskaźników izolacji. Wskaźniki typu rezystancyjnego i pojemnościowego. Badania diagnostyczne transformatorów energetycznych. Próby diagnostyczne olejów elektroizolacyjnych. Diagnostyka izolacji papierowo-olejowej. Badania diagnostyczne kabli elektroenergetycznych. Tendencje w diagnostyce kabli elektroenergetycznych. Próby diagnostyczne maszyn wirujących. Badania intensywności wyładowań niezupełnych. Monitorowanie wyładowań. Diagnostyka kondensatorów energetycznych. Diagnostyka ograniczników przepięć. Wykorzystanie czujników wielkości elektrycznych i nieelektrycznych w diagnostyce urządzeń elektrycznych. Wykorzystanie komputerów i mikrokontrolerów w diagnostyce urządzeń elektrycznych. Programy ekspertowe.
laboratorium	Badania diagnostyczne transformatora. Badania diagnostyczne dzielnika napięcia. Badania diagnostyczne izolacji urządzeń wysokiego napięcia. Badanie przebiegów falowych w uzwojeniach transformatora. Wysokonapięciowy mostek Scheringa. Badania diagnostyczne sprzętu ochronnego. Badanie wyładowań niezupełnych w izolacji. Pomiary rezystywności skrośnej i powierzchniowej.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacje
W01			X		X	
W02			X		X	
W03			X		X	
W04			X		X	
U01			X			
U02			X			
K01						X
K02						X
K03						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie 50% z egzaminu pisemnego.
laboratorium	**zaliczenie z oceną**	Student zalicza laboratorium na podstawie uzyskanych min. *50% punktów z trzech kolokwiów i sprawozdań* Zal.1 – seria I – 3 ćwiczenia laboratoryjne Zal.2 – seria II – 3 ćwiczenia laboratoryjne Zal.3 – seria III – 3 ćwiczenia laboratoryjne

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		30			18		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**64**					**40**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**2,6**					**1,6**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**11**					**35**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,4**					**1,4**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**38**					**38**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,5**					**1,5**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**75**					**75**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**3**										ECTS

LITERATURA

1. Mościcka-Grzesiak H.: Inżynieria wysokich napięć w elektroenergetyce. Tom I i II. Wyd. I , Politechnika Poznańska, 1996.
2. Wodziński J.: Wysokonapięciowa technika prób i pomiarów. PWN, Warszawa, 1997.
3. Stryszowski S., Paciorek Z.: Ćwiczenia laboratoryjne wysokonapięciowe. Materiały pomocnicze nr 99. Politechnika Świętokrzyska, Kielce,1999.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-301d**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-301d**
Nazwa przedmiotu	**Ekonomika inwestycji w technice**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**The economics of investment in technology**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Wszystkie zakresy**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Energetyki, Energoelektroniki i Maszyn Elektrycznych**
Koordynator przedmiotu	**dr hab. inż. Andrzej Ł. Chojnacki, prof. PŚk**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot kształcenia ogólnego**
Status przedmiotu		**Wybieralny**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr III**
	studia niestacjonarne	**Semestr III**
Wymagania wstępne		**Brak**
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**2**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**15**	**15**			
	studia niestacjonarne:	**9**	**9**			

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna i rozumie podstawowe pojęcia z dziedziny Ekonomii.	ELE2_W01 ELE2_W05 ELE2_W06 ELE2_W08 ELE2_W09
	W02	Potrafi scharakteryzować nakłady inwestycyjne oraz koszty w wybranym sektorze przemysłu.	ELE2_W06 ELE2_W08 ELE2_W09
	W03	Zna i potrafi scharakteryzować współczesne metody badania efektywności inwestycji.	ELE2_W06 ELE2_W08 ELE2_W09
Umiejętności	U01	Potrafi dokonać analizy aktualnych uwarunkowań gospodarczych funkcjonowania przedsiębiorstwa.	ELE2_U01 ELE2_U02 ELE2_U10 ELE2_U13
	U02	Posiada umiejętność opracowania planów inwestycji przedsiębiorstwa na podstawie określonych uwarunkowań zewnętrznych.	ELE2_U01 ELE2_U02 ELE2_U10 ELE2_U13
	U03	Potrafi dokonać szczegółowej analizy efektywności inwestycji z wykorzystaniem różnych metod, w oparciu o powszechnie dostępne wskaźniki ekonomiczne.	ELE2_U01 ELE2_U02 ELE2_U10 ELE2_U13
Kompetencje społeczne	K01	Jest świadomy jak ważną rolę dla gospodarki narodowej oraz dla społeczeństwa pełnią przedsiębiorstwa.	ELE2_K01 ELE2_K02 ELE2_K03
	K02	Wykazuje związek między dobrym zarządzaniem przedsiębiorstwem, a efektywnością jego funkcjonowania i ochroną środowiska.	ELE2_K01 ELE2_K02 ELE2_K03
	K03	Rozumie potrzebę inwestowania w systemy zarządzania jakością w przedsiębiorstwach.	ELE2_K01 ELE2_K02 ELE2_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Podstawowe pojęcia z zakresu ekonomii. Pojęcie kosztów, inwestycji, amortyzacji oraz akumulacji w odniesieniu do obiektów technicznych. Powstawanie kosztów produkcji i ich podział. Czasowa charakterystyka nakładów inwestycyjnych, eksploatacyjnych oraz efektów. Metodyka oceny efektywności inwestycji w technice. Pojęcie optymalizacji w kontekście rachunku ekonomicznego.
ćwiczenia	Analiza kosztów produkcji w wybranych zakładach przemysłowych. Analiza czasowej charakterystyki nakładów inwestycyjnych, eksploatacyjnych oraz efektów. Wyznaczanie kosztów akumulacji oraz amortyzacji w przypadku amortyzacji prostoliniowej oraz progresywnej. Ocena efektywności inwestycji w przedsiębiorstwie w oparciu o różne metody badawcze.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Dyskusja i rozmowa
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01			X			
U02			X			
U03			X			
K01						X
K02						X
K03						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z zaliczenia pisemnego obejmującego co najmniej sześć pytań kontrolnych.
ćwiczenia	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium pisemnego.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15	15				9	9				h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	2				2	2				h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**34**					**22**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**1,4**					**0,9**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**16**					**28**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,6**					**1,1**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**25**					**25**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,0**					**1,0**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**50**					**50**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**2**										ECTS

LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Bieniak H.: Podstawy zarządzania przedsiębiorstwem, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice 1999.
2. Chochowski A., Krawiec F., red.: Zarządzanie w energetyce. Koncepcje, zasoby, strategie, struktury, procesy i technologie energetyki odnawialnej. Wydawnictwo Difin, Warszawa 2008.
3. Griffin R.W.: Podstawy zarządzania organizacjami, PWN, Warszawa 2005.
4. Kamrat W.: Metody oceny efektywności inwestowania w elektroenergetyce. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2004.

Literatura uzupełniająca:

5. Kreikebaum H.: Strategiczne planowanie w przedsiębiorstwie, PWN, Warszawa, 1996.
6. Kwiatkowski M.: Proces formułowania strategii rozwoju firmy obrotu energią elektryczną, Wydawnictwo Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie, Warszawa, 2006.
7. Listkiewicz J., Listkiewicz S., Niedziółka P., Szymczak P.: Metody realizacji projektów inwestycyjnych, Planowanie, finansowanie, ocena. ODDK, Gdańsk, 2004.
8. Paska J.: Ekonomika w elektroenergetyce. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2007.
9. Peszko A.: Podstawy zarządzania organizacjami, Wydawnictwo AGH, Kraków, 2002.
10. Pierścionek Z.: Strategie konkurencji i rozwoju przedsiębiorstwa, PWN, Warszawa, 2007.
11. Stabryła A.: Zarządzanie strategiczne w teorii i praktyce firmy. PWN, Warszawa, 2007.
12. Stoner J.A., Wankel C.: Kierowanie, PWE, Warszawa, 2001.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-113**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-113**
Nazwa przedmiotu	**Elastyczne systemy produkcji**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Flexible Manufacturing Systems**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Automatyka**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Informatyki Stosowanej**
Koordynator przedmiotu	**dr hab. inż. Paweł Sitek, prof. PŚk**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Obowiązkowy**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr I**
	studia niestacjonarne	**Semestr I**
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**2**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laborato-rium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**				
	studia niestacjonarne:	**18**				

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę z zakresu procesów zarządzania produkcją w systemach zautomatyzowanych i elastycznych.	ELE2_W09
	W02	Ma wiedzę dotyczącą poszczególnych typów procesów produkcyjnych, logistycznych ich struktury.	ELE2_W09
	W03	Zna podstawowe metody projektowania, planowania i harmonogramowania procesów produkcyjnych oraz ich symulacji i optymalizacji.	ELE2_W09
Umiejętności	U01	Potrafi zaprojektować strukturę wyrobu w postaci (BOM) oraz strukturę produkcyjną wraz z danymi liczbowymi.	ELE2_U02
	U02	Umie korzystać z metod planowania i harmonogramowania procesów produkcyjnych, dokonywać weryfikacji i analiz uzyskiwanych wyników oraz optymalizować te procesy.	ELE2_U02
Kompetencje społeczne	K01	Umie określać priorytety działań.	ELE2_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Podstawowe pojęcia procesów produkcyjnych, typy produkcji, systemy zautomatyzowane i elastyczne. Podstawowe typy elastyczności w systemach produkcyjnych. Przykładowe przedsiębiorstwo produkcyjne: projekt struktury produkcyjnej, logistycznej, wyrobu, dane stałe, dane zmienne. Metoda Planowania Potrzeb Materiałowych -MRP (założenia, algorytm, przykłady liczbowe).Budowa modeli optymalizacyjnych dla ESP (Elastyczne systemy produkcji). Symulacja procesów produkcyjnych dla środowiska ESP. Podstawowe metody harmonogramowania produkcji.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01			X			
U02			X			
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30					18					h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2					2					h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**32**					**20**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**1,3**					**0,8**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**18**					**30**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,7**					**1,2**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**0**					**0**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**0,0**					**0,0**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**50**					**50**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**2**										ECTS

LITERATURA

1. Jerzy Honczarenko, Elastyczna automatyzacja wytwarzania. Obrabiarki i systemy obróbkowe. PWN, 2018.
2. Magdalena Chomuszko, System ERP - Dobre praktyki wdrożeń, PWN, 2016.
3. Tadeusz Karpiński, Inżynieria produkcji, PWN, 2015.
4. Ryszard Knosala, Inżynieria produkcji: Kompendium wiedzy, PWE, 2017.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-214**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-222**
Nazwa przedmiotu	**Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Power System Protection and Automation**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Urządzeń Elektrycznych i Automatyki**
Koordynator przedmiotu	**mgr inż. Kamil Paduszyński**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Obowiązkowy**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr II**
	studia niestacjonarne	**Semestr II**
Wymagania wstępne		**Wiedza z zakresu sieci i zabezpieczeń elektroenergetycznych**
Egzamin (TAK/NIE)		**Tak**
Liczba punktów ECTS		**6**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**		**30**	**15**	
	studia niestacjonarne:	**18**		**18**	**9**	

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student potrafi scharakteryzować strukturę elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej, układy sterowania, nadzoru i regulacji w systemie elektroenergetycznym.	ELE2_W06 ELE2_W07
	W02	Student zna i rozumie kryteria działania zespołów automatyki zabezpieczeniowej, potrafi zdefiniować i opisać wielkości kryterialne, ich przebieg w czasie zakłóceń oraz sposób przetwarzania w układach automatyki zabezpieczeniowej.	ELE2_W06 ELE2_W07
	W03	Student ma wiedzę jak dobrać zabezpieczenia linii wysokiego i średniego napięcia, transformatora mocy oraz obliczyć ich nastawy, zaproponować układy zabezpieczeń stacji elektroenergetycznej.	ELE2_W07
	W04	Student potrafi scharakteryzować układy elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej, wybrać właściwe rozwiązanie techniczne i dobrać nastawy.	ELE2_W07
Umiejętności	U01	Student umie analizować układy automatyki zabezpieczeniowej, obsługiwać cyfrowe zespoły automatyki zabezpieczeniowej oraz przeprowadzać badania sprawdzające poprawność ich pracy.	ELE2_U08 ELE2_U10
	U02	Student potrafi opracować i interpretować wyniki badań układów automatyki zabezpieczeniowej, analizować otrzymane w wyniku pomiarów charakterystyki.	ELE2_U07
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość wpływu prawidłowej eksploatacji układów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej na jakość energii elektrycznej i bezpieczeństwo pracy urządzeń elektrycznych.	ELE2_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Struktura elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej. Zakłócenia w pracy układu elektroenergetycznego objęte działaniem EAZ. Wielkości kryterialne elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i ich przebieg w czasie zakłóceń. Zbieranie i wstępne przetwarzanie sygnałów wejściowych zabezpieczeń. Przetwarzanie analogowe i cyfrowe sygnałów w zespołach automatyki zabezpieczeniowej. Zabezpieczenia transformatora. Kompleksowe zabezpieczenia stacji elektroenergetycznej. Zabezpieczenia od skutków zwarć doziemnych. Zabezpieczenia stosowane dla OZE. Automatyki SPZ, SZR, SCO.
laboratorium	Wprowadzenie w tematykę laboratorium. Regulamin i zasady bezpieczeństwa przy wykonywaniu ćwiczeń laboratoryjnych. Badanie cyfrowego zabezpieczenia odległościowego UTX. Badanie sterownika pola SN CZIP-PRO. Badanie cyfrowego zespołu zabezpieczeń MUPASZ 710 PLUS. Badanie cyfrowego zespołu zabezpieczeń e^2Tango. Badanie automatyki SZR. Badanie automatyk SCO i SPZ.
projekt	Projektowanie, dobór i obliczanie nastaw automatyk zabezpieczeniowych sieci SN.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Dyskusja
W01	X	X				
W02	X	X				
W03	X	X	X	X		
W04	X	X	X	X		
U01	X	X	X	X		
U02					X	
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**egzamin**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu. Zwolnienie z egzaminu jest możliwe na podstawie uzyskania ocen bardzo dobrych z projektu i laboratorium.
laboratorium	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie pozytywnych ocen (3,0) ze wszystkich sprawozdań oraz zaliczenie kolokwiów na co najmniej 50% punktów.
projekt	**zaliczenie z oceną**	Wykonanie projektu i uzyskanie oceny pozytywnej.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		30		30	15		18		18	9		
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2	1		2		2	1		h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**80**					**50**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**3,2**					**2,0**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**70**					**100**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**2,8**					**4,0**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**90**					**90**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**3,6**					**3,6**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**150**					**150**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**6**										ECTS

LITERATURA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Hoppel W. (2017), Sieci średnich napięć: automatyka zabezpieczeniowa i ochrona od porażeń, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
2. Szymańska A., Szymański S. (2014), Cyfrowa elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa: laboratorium, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce.
3. Winkler W., Wiszniewski A. (2017), Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Żydanowicz J. (1979), Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa T.1, WNT, Warszawa.
2. Żydanowicz J. (1985), Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa T.2, WNT, Warszawa.
3. Żydanowicz J. (1989), Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa T.3, WNT, Warszawa.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-122**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-122**
Nazwa przedmiotu	**Elektroenergetyka zakładów przemysłowych**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Electricity in industrial plants**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Energetyki, Energoelektroniki i Maszyn Elektrycznych**
Koordynator przedmiotu	**dr hab. inż. Andrzej Ł. Chojnacki, prof. PŚk**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Obowiązkowy**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr I**
	studia niestacjonarne	**Semestr I**
Wymagania wstępne		**Wiedza z zakresu gospodarki elektroenergetycznej**
Egzamin (TAK/NIE)		**Tak**
Liczba punktów ECTS		**5**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**			**30**	
	studia niestacjonarne:	**18**			**18**	

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Potrafi omówić charakterystykę zakładów przemysłowych jako odbiorców energii elektrycznej.	ELE2_W02 ELE2_W03 ELE2_W07 ELE2_W08 ELE2_W09
	W02	Potrafi scharakteryzować źródła oraz układy zasilania zakładów przemysłowych, a także układy rozdziału energii na ich terenie.	ELE2_W02 ELE2_W03 ELE2_W07 ELE2_W08 ELE2_W09
	W03	Potrafi scharakteryzować problem strat mocy i energii w sieciach rozdzielczych zakładów.	ELE2_W02 ELE2_W03 ELE2_W09
	W04	Zna problem jakości energii elektrycznej oraz wpływ energii o złej jakości na pracę urządzeń.	ELE2_W02 ELE2_W05 ELE2_W08 ELE2_W11
	W05	Zna metody oraz sposoby wyznaczania mocy szczytowej zakładów przemysłowych.	ELE2_W02 ELE2_W04 ELE2_W07
Umiejętności	U01	Potrafi wyznaczyć moc szczytową oddziału produkcyjnego oraz całego zakładu.	ELE2_U02 ELE2_U04 ELE2_U08
	U02	Potrafi dobrać liczbę oraz moc transformatora (-ów) do zasilania zakładu lub jego oddziałów.	ELE2_U02 ELE2_U04 ELE2_U08
	U03	Potrafi dobrać przekrój oraz typ kabla lub linii napowietrznej do zasilania konkretnych odbiorów lub obiektów.	ELE2_U02 ELE2_U04 ELE2_U08
	U04	Potrafi dobrać na podstawie znajomości zmienności obciążenia optymalną dla zakładu taryfę rozliczeniową.	ELE2_U02 ELE2_U04 ELE2_U08
	U05	Potrafi dobrać moc baterii kondensatorów oraz liczbę stopni w celu kompensacji mocy biernej.	ELE2_U02 ELE2_U04 ELE2_U08
	U06	Potrafi określić optymalna pod względem niezawodnościowym strukturę sieci rozdzielczej w zakładzie przemysłowym.	ELE2_U02 ELE2_U04 ELE2_U08
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi ocenić wpływ właściwej gospodarki elektroenergetycznej na aspekty środowiskowe i ekologiczne.	ELE2_K02 ELE2_K03
	K02	Ma świadomość, iż właściwe zarządzanie systemem elektroenergetycznym zakładu przemysłowego wymaga współdziałania specjalistów z wielu dziedzin.	ELE2_K02 ELE2_K03
	K03	Potrafi ocenić, jakie inwestycje w sieć elektryczną zakładu mogą przynieść wymierne korzyści finansowe.	ELE2_K02 ELE2_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Specyfika urządzeń elektroenergetycznych w podstawowych gałęziach przemysłu. Jakość energii elektrycznej. Źródła i sposoby zasilania zakładów przemysłowych w energię elektryczną. Wyznaczanie centrum obciążeń elektrycznych w zakładach przemysłowych. Układy rozdziału energii elektrycznej w zakładzie przemysłowym. Układy wspomagające zasilanie zakładów przemysłowych. Dobór mocy i liczby transformatorów w stacjach przemysłowych. Dobór kabli i przewodów dla układów zasilania w zakładach przemysłowych. Straty mocy i energii w układach elektroenergetycznych. Zasady doboru taryf elektroenergetycznych. Obliczanie zapotrzebowania na moc i energię w zakładzie przemysłowym. Kompensacja mocy biernej w zakładach elektroenergetycznych. Racjonalne użytkowanie mocy i energii w zakładzie przemysłowym. Ocena niezawodności oraz podstawy obliczeń ekonomicznych w sieciach przemysłowych.
projekt	Projekt z Elektroenergetyki zakładów przemysłowych obejmuje kompleksowe zadania projektowe mające na celu dobór do zakładu przemysłowego takich urządzeń, jak: baterie kondensatorów do kompensacji mocy biernej, linie kablowe oraz transformatory. Dobrane elementy są sprawdzane pod względem poprawności ich doboru. Przeprowadzana jest analiza warunków zwarciowych oraz napięciowych w zaprojektowanym układzie. Analizie poddawana jest także gospodarka elektroenergetyczna. Analizowane są koszty związane z opłatami za pobór energii. Do analizy przyjmowane są różne warianty. Wariant podstawowy to układ elektroenergetyczny z kompensacją mocy biernej oraz z opracowanym harmonogramem pracy transformatorów. Dodatkowe warianty dotyczą braku kompensacji mocy biernej oraz braku harmonogramu pracy transformatorów. Szacowane są koszty braku kompensacji mocy biernej oraz harmonogramu pracy transformatorów.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Rozmowa i dyskusja
W01		X		X		
W02		X		X		
W03		X		X		
W04		X		X		
W05		X		X		
U01		X		X		
U02		X		X		
U03		X		X		
U04		X		X		
U05		X		X		
U06		X		X		
K01				X		X
K02				X		X
K03				X		X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**egzamin**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu pisemnego obejmującego co najmniej cztery pytania kontrolne.
projekt	**zaliczenie z oceną**	Realizacja oraz oddanie w terminie projektu zawierającego poprawne obliczenia oraz analizy.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	**Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów**	30			30		18			18		h
2.	**Inne (konsultacje, egzamin)**	2			2		2			2		h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	64					40					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	2,6					1,6					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	61					85					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	2,4					3,4					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	63					63					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	2,5					2,5					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	125					125					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	5										ECTS

LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Kowalski Z., Stępień J.: Elektryfikacja zakładów przemysłowych. Zagadnienia wybrane. Wydawnictwa Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2009.
2. Kochel M., Niestępski S.: Elektroenergetyczne sieci i urządzenia przemysłowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1995 r.
3. Góra S., Pochyluk R.: Zbiór Zadań z Gospodarki Elektroenergetycznej. PWN, Warszawa 1976.

Literatura uzupełniająca:

4. Stępień J.C.: Laboratorium Gospodarki Elektroenergetycznej, Skrypt Politechniki Świętokrzyskiej, 1995.

5. Matla R: Gospodarka Elektroenergetyczna, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1988.
6. Marzecki J.: Rozdzielcze sieci elektroenergetyczne – zagadnienia wybrane. PWN, Warszawa 2001.
7. Laudyn D.: Rachunek ekonomiczny w elektroenergetyce. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-106**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-203**
Nazwa przedmiotu	**Elektromechaniczne systemy napędowe**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Electromechanical System Drives**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Wszystkie zakresy**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Energetyki, Energoelektroniki i Maszyn Elektrycznych**
Koordynator przedmiotu	**dr hab. inż. Jan Staszak, prof. PŚk** **dr inż. Zbigniew Gawęcki**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot kierunkowy**
Status przedmiotu		**Obowiązkowy**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr I**
	studia niestacjonarne	**Semestr II**
Wymagania wstępne		**Wiedza z zakresu teorii obwodów i maszyn elektrycznych**
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**2**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**15**		**15**		
	studia niestacjonarne:	**9**		**9**		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki oraz fizyki przydatną do rozwiązywania złożonych zadań z zakresu mechaniki, pola elektrycznego, magnetycznego oraz obwodów elektrycznych.	ELE2_W01 ELE2_W02 ELE2_W03 ELE2_W04
	W02	Student zna i rozumie własności układów liniowych drugiego rzędu i wyższych oraz układów nieliniowych.	ELE2_W01 ELE2_W02 ELE2_W03 ELE2_W04
	W03	Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie formułowania równań opisujących proste systemy napędowe, stosowania zasad identyfikacji.	ELE2_W01 ELE2_W02 ELE2_W03 ELE2_W04
	W04	Student ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z budową i symulacją prostych modeli matematycznych maszyn elektrycznych.	ELE2_W01 ELE2_W02 ELE2_W03 ELE2_W04
Umiejętności	U01	Student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki, wyciągać wnioski.	ELE2_U03 ELE2_U04 ELE2_U07
	U02	Student umie wykorzystać metody analityczne, symulacyjne do badania maszyn elektrycznych i układów elektromechanicznych.	ELE2_U07 ELE2_U08 ELE2_U09 ELE2_U10 ELE2_U14
	U03	Student potrafi dokonać identyfikacji parametrów układu elektromechanicznego.	ELE2_U07 ELE2_U11
	U04	Student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	ELE2_U03 ELE2_U03 ELE2_U07
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość ciągłego uczenia się i poznawania nowego oprogramowania.	ELE2_K01
	K02	Student potrafi współdziałać i pracować w grupie.	ELE2_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Zakres tematyczny wykładu obejmuje następujące zagadnienia: równania dynamiki układów elektromechanicznych; własności układów drugiego rzędu i wyższych; ogólne własności układów nieliniowych; stabilność układu napędowego; układy napędowe z elementami sprężystymi; modele matematyczne; układy sterowania i zabezpieczenia wybranych maszyn elektrycznych i układów napędowych; identyfikacja parametrów elektromechanicznych układu napędowego; oddziaływanie elektrycznych układów napędowych na sieć energetyczną; zjawisko równoległego rezonansu prądu; filtracja wyższych harmonicznych, filtry pasywne i filtry aktywne; zasady doboru mocy silników elektrycznych napędowych; napęd elektryczny wybranych maszyn roboczych.
laboratorium	Zakres tematyczny laboratorium obejmuje następujące zagadnienia: projekt układu sterowania wybranego silnika elektrycznego; badania symulacyjne wybranego układu elektromechanicznego; identyfikacja parametrów elektromechanicznych układu napędowego.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacje
W01			X		X	
W02			X		X	
W03			X		X	
W04			X		X	
U01					X	
U02					X	
U03					X	
U04					X	
K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów
laboratorium	**zaliczenie z oceną**	Wykonanie wszystkich ćwiczeń, terminowe oddanie sprawozdań i uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		15		15			9		9			
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**34**					**22**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**1,4**					**0,9**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**16**					**28**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,6**					**1,1**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**25**					**25**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,0**					**1,0**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**50**					**50**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**2**										ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Gieras J., (2016), Electrical Machines: *Fundamentals of Electromechanical Energy Conversion*, CRC Press.
2. Osowski S., (1999), *Modelowanie układów dynamicznych z zastosowaniem języka SIMULINK*, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
3. Osowski S., Toboła A., (1997), *Analiza i projektowanie komputerowe obwodów z zastosowaniem języków MATLAB i PCNAP*, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
4. Puchała A., (1977), *Dynamika Maszyn i układów elektromechanicznych*, PWN, Warszawa.
5. Puchała A., Noga M., (1979), Gołębiowski L., *Zbiór zadań z dynamiki maszyn i układów elektromechanicznych,* PWN, Warszawa.
6. Pełczewski W., Krynke M., (1984), *Metoda zmiennych stanu w analizie dynamiki układów napędowych,* WNT, Warszawa.
7. Paszek W., (1986), *Stany nieustalone maszyn elektrycznych*, WNT, Warszawa.
8. Demenko A., (1997), *Symulacja dynamicznych stanów pracy maszyn elektrycznych w ujęciu polowym*, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań.
9. https://www.mathworks.com/help/matlab/index.html

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Crowder R., (2019), *Electric Drives and Electromechanical Systems (2. Ed.),* Elsevier, Oksford.
2. Hughes A., (2019), *Electric Motors and Drives: Fundamentals, Types and Applications (5. Ed.)*, Newnes, Oksford.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-201a**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-205a**
Nazwa przedmiotu	**Historia Nauki i Techniki**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**History of Science and Technology**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Wszystkie zakresy**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Wydziałowe Laboratorium Języków Obcych**
Koordynator przedmiotu	**mgr Agnieszka Janowska**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot kształcenia ogólnego**
Status przedmiotu		**Wybieralny**
Język prowadzenia zajęć		**Angielski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr II**
	studia niestacjonarne	**Semestr II**
Wymagania wstępne		**Udokumentowana znajomość języka angielskiego na poziomie co najmniej B1 plus**
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**2**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**15**	**15**			
	studia niestacjonarne:	**9**	**9**			

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01	Student potrafi wyszukiwać, analizować i interpretować źródła historyczne dotyczące rozwoju technologii oraz formułować na ich podstawie samodzielne i krytyczne wnioski.	ELE2_U01
	U02	Student potrafi przygotować i zaprezentować prezentację multimedialną na temat wybranego zagadnienia z historii techniki, uwzględniając jej wpływ na rozwój elektrotechniki oraz społeczeństwo.	ELE2_U04
	U03	Student samodzielnie rozwija wiedzę z zakresu historii nauki i techniki, identyfikując związki między przeszłymi innowacjami a współczesnymi wyzwaniami technologicznymi. Student potrafi korzystać z literatury specjalistycznej w języku angielskim w zakresie historii nauki i technologii oraz posługiwać się terminologią techniczną w tym języku podczas dyskusji i analiz przypadków.	ELE2_U06
Kompetencje społeczne	K01	Student jest świadomy znaczenia ciągłego uczenia się na podstawie analizy historycznych osiągnięć nauki i techniki; potrafi krytycznie ocenić swoją wiedzę oraz wskazać potrzebę korzystania z doświadczenia i opinii ekspertów w obliczu złożonych problemów technicznych i etycznych.	ELE2_K02
	K02	Student rozumie społeczne, etyczne i środowiskowe konsekwencje rozwoju technologii – potrafi wskazać rolę inżyniera w kontekście transformacji społeczno-gospodarczej oraz odpowiedzialnego kształtowania przyszłości technologicznej w zrównoważony sposób	ELE2_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	**Początki technologii i narzędzi** Narzędzia pierwotne: kamień, drewno, kość. Wynalazek klina, koła, wielokrążka postawy mechaniki. Znaczenie tarcia w narzędziach. **Ewolucja mechaniki i systemów technicznych** Historia gwintu i koła zębatego. Zegarmistrzostwo, automatyka w starożytności. Mechanika w cywilizacjach: Grecja, Rzym, Chiny. **Rewolucja informacyjna** Pismo, papier, druk. Rola Gutenberga i powstawanie bibliotek. Wpływ na naukę i społeczeństwo. **Energia i narodziny inżynierii** Siły przyrody: woda, wiatr, ogień. Wczesne silniki parowe. Faraday, Volta, Edison, Tesla – narodziny elektryczności. **Systematyzacja wiedzy i naukowy światopogląd** Rewolucja naukowa, Oświecenie, metoda naukowa. Mendelejew, klasyfikacje, miary. **Rewolucje przemysłowe** I: maszyny, tekstylia, para. II: elektryczność, chemia, masowa produkcja. III: automatyzacja, informatyka, elektronika. IV i V: AI, IoT, zrównoważony rozwój. **Podsumowanie i refleksja** Przyszłość technologii: energia, nano-, biotechnologia. Wyzwania etyczne i społeczne.

ćwiczenia	Forma: analiza źródeł, studia przypadków, dyskusje, krótkie projekty tematyczne. **Początki technologii i narzędzi :** Analiza replik narzędzi pierwotnych (obrazowych lub fizycznych). Krótkie prezentacje: „Najstarszy wynalazek – dlaczego był przełomowy?” **Mechanika w starożytności** Studium przypadku: zegar wodny, mechanizm z Antykithiry. Ćwiczenia z rozpoznawaniem zasad działania prostych maszyn. **Informacja i komunikacja** Analiza skutków druku na rozwój nauki. Praca z fragmentami średniowiecznych manuskryptów / druków. **Energia i inżynierowie przełomu** Dyskusja: kto naprawdę „wynalazł” prąd? Miniprojekt: proste porównanie silnika parowego i elektrycznego. **Systematyzacja wiedzy (**Ćwiczenia z klasyfikowania wynalazków wg epok/nauki. Tworzenie własnej „tablicy przełomów technologicznych”. **Rewolucje przemysłowe** Studium porównawcze I–IV rewolucji – praca w grupach. Prezentacje: skutki wybranej rewolucji dla społeczeństwa. **Technologie przyszłości** Dyskusja: zagrożenia i nadzieje V rewolucji przemysłowej. Krótkie eseje: „Najbardziej potrzebna technologia przyszłości”.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Prezentacja, obserwacja, warsztaty
U01						X
U02						X
U03						X
K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Przygotowanie i zaprezentowanie krótkiej prezentacji multimedialnej (na ocenę min. 3,0) na temat wybranego zagadnienia z historii techniki, uwzględniającego jej wpływ na rozwój elektrotechniki oraz społeczeństwo.
ćwiczenia	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie oceny pozytywnej (min. 3,0) na podstawie aktywnego udziału w zajęciach, w tym analizy materiałów źródłowych, pracy zespołowej i realizacji krótkich projektów tematycznych zgodnych z treścią ćwiczeń.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15	15				9	9				h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	2				2	2				h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**34**					**22**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**1,4**					**0,9**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**16**					**28**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,6**					**1,1**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**25**					**25**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,0**					**1,0**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**50**					**50**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**2**										ECTS

LITERATURA

1. Derry T.K. and Williams I.T, (1960) *A Short History of Technology from the Earliest Times to AD 1900*, Oxford University Press, New York
2. Winston Robert (ed.) (2013) Science Year by Year, *A Visual History, From Stone Tools to Space Travel,* DK Publishing, UK
3. *Encyclopedia Britannica* https://www.britannica.com/

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-338**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-338**
Nazwa przedmiotu	**Jakość energii elektrycznej**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**The quality of electricity**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Energetyki, Energoelektroniki i Maszyn Elektrycznych**
Koordynator przedmiotu	**dr inż. Agata Kaźmierczyk**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Wybieralny**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr II-III**
	studia niestacjonarne	**Semestr III**
Wymagania wstępne		**Wiedza z zakresu elektrotechniki**
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**3**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**		**30**		
	studia niestacjonarne:	**18**		**18**		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Potrafi wymienić i omówić parametry jakości energii elektrycznej.	ELE2_W06
	W02	Objaśnia przyczyny powstawania odchyleń i wahań napięcia, odchyleń i wahań częstotliwości, powstawania wyższych harmonicznych oraz asymetrii prądów i napięć.	ELE2_W01
	W03	Zna podstawy matematyczne jakości energii.	ELE2_W01
	W04	Zna metody poprawy jakości energii elektrycznej.	ELE2_W06
	W05	Zna metody pomiarów jakości energii oraz zasady ich wykonywania.	ELE2_W06 ELE2_W07
	W06	Potrafi określić stopień niezawodności konkretnego układu sieciowego.	ELE2_W06 ELE2_W07
	W07	Zna podstawowe dokumenty normalizacyjne dotyczące jakości energii elektrycznej.	ELE2_W06 ELE2_W07
Umiejętności	U01	Wyznacza wskaźniki asymetrii i niezrównoważenia dla sieci trój- i czteroprzewodowych.	ELE2_U07 ELE2_U12 ELE2_U13
	U02	Potrafi wyznaczyć parametry układów symetryzacyjnych.	ELE2_U07 ELE2_U12 ELE2_U13
	U03	Projektuje układy filtrów pasywnych dla jednej lub kilku harmonicznych.	ELE2_U07 ELE2_U12 ELE2_U13
	U04	Potrafi przeprowadzić pomiary konkretnych parametrów jakości energii elektrycznej.	ELE2_U07
	U05	Potrafi zinterpretować wyniki pomiarów jakości energii elektrycznej.	ELE2_U07 ELE2_U12 ELE2_U13
Kompetencje społeczne	K01	Jest świadomy jak znaczący wpływ na straty gospodarcze ma zła jakość energii.	ELE2_K01 ELE2_K02 ELE2_K03
	K02	Wykazuje związek między dobrą jakością energii elektrycznej a ochroną środowiska.	ELE2_K01 ELE2_K02 ELE2_K03
	K03	Rozumie potrzebę inwestowania w układy i urządzenia poprawy jakości energii elektrycznej.	ELE2_K01 ELE2_K02 ELE2_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Parametry jakościowe energii elektrycznej. Definicje oraz charakterystyka ogólna. Odchylenia napięcia - przyczyny powstawania, wpływ na odbiorniki energii. Wahania napięcia - zależność uciążliwości wahań od częstotliwości ich występowania, wytyczne dotyczące dopuszczalnych wartości wahań napięcia. Zapobiegania odchyleniom i wahaniom napięcia. Odchylenia częstotliwości, ich wpływ na odbiorniki i system elektroenergetyczny. Sposoby zapewnienia prawidłowych parametrów częstotliwości. Przyczyny powstawania wyższych harmonicznych. Ich wpływ na pracę odbiorników. Niesymetria napięć i prądów w układach wielofazowych. Współczynniki asymetrii i niezrównoważenia napięć i prądów. Energoelektroniczne układy poprawy jakości energii elektrycznej. Pewność dostaw energii elektrycznej. Wpływ zawodności zasilania na wielkość kosztów strat u odbiorcy. Sposoby wyznaczania pewności zasilania i metody poprawy parametrów niezawodnościowych. Normalizacja w dziedzinie jakości energii elektrycznej. Mierniki jakości energii elektrycznej – możliwości pomiarowe, zakres parametrów technicznych, zasada obsługi. Pomiary jakości energii elektrycznej – zasady przeprowadzania i interpretacja wyników.
laboratorium	Pomiar harmonicznych napięcia i prądu. Pomiar współczynnika migotania światła. Pomiar zapadów napięcia i krótkich przerw. Odchylenia napięcia. Wahania napięcia. Odchylenia częstotliwości. Wahania częstotliwości. Odkształcenia mocy. Asymetria w układach trójfazowych. Przepięcia dorywcze i przejściowe.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W01			X			
W02			X			
W03			X			
W04			X			
W05			X			
W06			X			
W07			X			
U01			X		X	
U02			X		X	
U03			X		X	
U04			X		X	
U05			X		X	
K01						X
K02						X
K03						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium ustnego lub pisemnego.
laboratorium	**zaliczenie z oceną**	Realizacja zaplanowanych ćwiczeń laboratoryjnych oraz oddanie wszystkich sprawozdań ocenionych co najmniej na ocenę 3,0.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	**Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów**	30		30			18		18			h
2.	**Inne (konsultacje, egzamin)**	2		2			2		2			h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**64**					**40**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**2,6**					**1,6**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**11**					**35**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,4**					**1,4**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**38**					**38**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,5**					**1,5**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**75**					**75**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**3**										ECTS

LITERATURA

1. Dan A.M.: Jakość energii elektrycznej w sieciach niskiego napięcia: zmiana zasad projektowania sieci dla poprawy jakości energii elektrycznej, Polskie Centrum Promocji Miedzi S.A., Wrocław 2002.
2. Hanzelka Z.: Jakość dostawy energii elektrycznej. Zaburzenia wartości skutecznej napięcia, Wydawnictwo Akademii Górniczo-Hutniczej, Kraków 2013.
3. Kowalski Z.: Asymetria w układach elektroenergetycznych, PWN, Warszawa 1987.
4. Kowalski Z.: Jakość energii elektrycznej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2007.
5. PN-EN 50160:1998, Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych
6. Rozporządzenie Ministra gospodarki z dnia 25 września 2000, w sprawie szczegółowych warunków przyłączania podmiotów do sieci elektroenergetycznych, obrotu energią elektryczną,

świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców. Dziennik Ustaw Nr 85, poz. 957.
7. Wasiak I.: Sterowanie jakością energii elektrycznej w elektroenergetycznych sieciach rozdzielczych z wykorzystaniem półprzewodnikowych kompensatorów równoległych, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2006.
8. Smolarczyk A, Żagan Z.: Harmoniczne w systemach elektroenergetycznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2023.
9. Suliga W.: Jakość energii elektrycznej w odniesieniu do norm, rozporządzeń i wymagań aplikacji, Wiedza i Praktyka, Warszawa 2016.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-101**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-101**
Nazwa przedmiotu	**Język angielski specjalistyczny**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**English for Specific Purposes**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Wszystkie zakresy**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Wydziałowe Laboratorium Języków Obcych**
Koordynator przedmiotu	**mgr Agnieszka Janowska**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot kształcenia ogólnego**
Status przedmiotu		**Obowiązkowy**
Język prowadzenia zajęć		**Angielski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr I**
	studia niestacjonarne	**Semestr I**
Wymagania wstępne		**Udokumentowana znajomość języka angielskiego przynajmniej na poziomie B1 plus**
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**2**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:		**30**			
	studia niestacjonarne:		**18**			

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01	Student potrafi samodzielnie wyszukiwać i analizować informacje z anglojęzycznych źródeł naukowych lub branżowych dotyczących aktualnych trendów w elektrotechnice. Potrafi wyciągać z nich wnioski i wykorzystać je w pracy projektowej lub prezentacji.	ELE2_U01
	U02	Student potrafi opracować i przedstawić prezentację w języku angielskim dotyczącą wybranego zagadnienia z obszaru nowoczesnych technologii w elektrotechnice (np. AI, zielone technologie, samochody elektryczne). Potrafi też uczestniczyć w dyskusji na temat prezentacji, wyrażając opinie i uzasadniając je.	ELE2_U04
	U03	Student posługuje się językiem angielskim na poziomie co najmniej B2+ w kontekście zawodowym i akademickim, w tym potrafi swobodnie komunikować się na tematy techniczne związane z elektrotechniką. Rozumie ze szczegółami literaturę specjalistyczną oraz publikacje naukowe w języku angielskim i potrafi je interpretować w celu wykorzystania w pracy inżynierskiej.	ELE2_U06
Kompetencje społeczne	K01	Student jest świadomy konieczności samokształcenia, potrafi zaplanować własny proces uczenia się w oparciu o dynamicznie zmieniające się technologie i potrzeby rynku. Rozumie znaczenie języka angielskiego jako narzędzia ciągłego rozwoju zawodowego i komunikacji w środowisku międzynarodowym.	ELE2_K01
	K02	Student potrafi współpracować w zespole nad przygotowaniem zadania w języku angielskim, dotyczącego wpływu nowoczesnych technologii elektrotechnicznych na zieloną transformację. Jest gotów do podejmowania działań na rzecz środowiska naturalnego oraz świadomie analizuje społeczne i gospodarcze aspekty wdrażania takich rozwiązań.	ELE2_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
ćwiczenia	Elektrotechnika - obszary zastosowania, ewolucja technologii związanych z elektrotechniką, pojawienie się elektroniki i gałęzi pochodnych, systemy sterowania, wytwarzanie, transmisja i dystrybucja energii elektrycznej, rodzaje elektrowni i źródeł energii, telekomunikacja, samochody elektryczne, technologie świetlne, komponenty elektryczne, sieci inteligentne, zielone technologie, metody AI w elektrotechnice oraz wybrane zagadnienia z zakresu najnowszych technologii w dyscyplinie właściwych dla specjalności - Praca z tekstami fachowymi, analizowanie studiów przypadków, przygotowanie i prezentacja wypowiedzi ustnych i pisemnych. Ćwiczenia leksykalne, komunikacyjne i strukturalne (gramatyczne) zorientowane na zastosowanie języka w praktyce inżynierskiej. Zastosowanie języka w czytaniu i interpretacji tekstów branżowych, prowadzeniu dyskusji oraz prezentowaniu własnych opinii. Struktury gramatyczne dostosowane do omawianych tematów technicznych.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja, prezentacja
U01						X
U02						X
U03			X			
K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
ćwiczenia	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego; przygotowanie 1 wypowiedzi ustnej na zadany temat z obszaru elektrotechniki, przygotowanie recenzji artykułu technicznego obejmującego treści specjalistyczne, tłumaczenie tekstu specjalistycznego, ocena pracy indywidualnej i w grupie studenta na zajęciach przy analizowaniu m.in. „studiów przypadku”.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów		30					18				h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)		2					2				h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**32**					**20**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**1,3**					**0,8**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**18**					**30**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,7**					**1,2**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**50**					**50**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**2,0**					**2,0**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**50**					**50**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**2**										ECTS

LITERATURA

1. Smith Roger H.C.(2014), *English for Electrical Engineering*, Garnet Education, Londyn.
2. Wild J., (2021) *Electrical Engineering Step by Step*, 3DTech, London.
3. Ibboston M., (2010) *Cambridge English for Engineering*, Cambridge University Press, Cambridge.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-317**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-317**
Nazwa przedmiotu	**Komputerowe systemy zarządzania**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Computer management systems**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Automatyka**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Informatyki Stosowanej**
Koordynator przedmiotu	**dr inż. Jarosław Wikarek**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Wybieralny**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr II-III**
	studia niestacjonarne	**Semestr III**
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**3**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**		**30**		
	studia niestacjonarne:	**18**		**18**		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę z zakresu budowy i klasyfikacji informatycznych systemów zarządzania.	ELE2_W09
	W02	Ma wiedzę dotyczącą poszczególnych typów procesów produkcyjnych, logistycznych ich struktury.	ELE2_W09
	W03	Zna podstawowe metody projektowania oraz zaawansowanego planowania i harmonogramowania procesów produkcyjnych, logistycznych i pomocniczych.	ELE2_W09
Umiejętności	U01	Potrafi zaprojektować strukturę wyrobu w postaci (BOM) oraz strukturę produkcyjną i logistyczną przedsiębiorstwa wraz z danymi liczbowymi.	ELE2_U02
	U02	Potrafi dokonać implementacji zaprojektowanych struktur w informatycznym systemie zarządzania.	ELE2_U02
	U03	Umie korzystać z metod zaawansowanego planowania i harmonogramowania procesów produkcyjnych, logistycznych oraz dokonywać weryfikacji i analiz uzyskiwanych wyników.	ELE2_U02
Kompetencje społeczne	K01	Umie określać priorytety działań.	ELE2_K01 ELE2_K02
	K02	Umie pracować w zespole, wspólnie rozwiązywać zadania.	ELE2_K01 ELE2_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Podstawowe pojęcia dotyczące: klasyfikacji i struktury informatycznych systemów zarządzania, procesów produkcyjnych i logistycznych, typów produkcji itd. Przykładowe przedsiębiorstwo produkcyjne. Projekt: struktury produkcyjnej, logistycznej, struktury wyrobu oraz dane stałe i dane zmienne. Implementacja struktur i danych w przykładowym systemie klasy ERP. Metoda Planowania Potrzeb Materiałowych - MRP (założenia, algorytm, przykłady liczbowe). Metoda MRP w przykładowym systemie ERP. Zaawansowane metody planowania i harmonogramowania zleceń i operacji –systemy APS.
laboratorium	Zaprojektowanie danych stałych dla przykładowego przedsiębiorstwa produkcji dyskretnej. Wprowadzenie danych stałych do wybranego systemu sterowania produkcją. Korzystając z wybranego systemu zarządzania produkcją klasy ERP zasymulowanie procesów produkcyjnych przedsiębiorstwa.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacje
W01			X		X	
W02			X		X	
W03			X		X	
U01			X		X	
U02			X		X	
U03			X		X	
K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium końcowego.
laboratorium	**zaliczenie z oceną**	Średnia z ocen za wykonanie zadań na zajęciach oraz ze sprawozdań (uzyskanie co najmniej 50% punktów).

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		30			18		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**64**					**40**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**2,6**					**1,6**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**11**					**35**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,4**					**1,4**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**38**					**38**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,5**					**1,5**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**75**					**75**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**3**										ECTS

LITERATURA

1. Gospodarek T.: Systemy ERP. Modelowanie, projektowanie, wdrażanie, Helion 2015.
2. Landvater D.V., Gray C.D.: MRP II Standard System, Oliver Wight Publications, 1989.
3. Banaszak Z., Kłos S., Mleczko J.: ZINTEGROWANE SYSTEMY ZARZĄDZANIA, PWE, 2016.
4. Skrzypek J., Kukuła K., Jędrzejczyk Z.: Badania operacyjne w przykładach i zadaniach, PWN, 2019.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-341**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-341**
Nazwa przedmiotu	**Komputerowe wspomaganie projektowania maszyn elektrycznych**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Computer Aided Design of Electrical Machines**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Energetyki, Energoelektroniki i Maszyn Elektrycznych**
Koordynator przedmiotu	**dr hab. inż. Jan Staszak, prof. PŚk**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Wybieralny**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr II-III**
	studia niestacjonarne	**Semestr III**
Wymagania wstępne		**Wiedza z zakresu teorii obwodów i maszyny elektrycznych**
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**3**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**		**30**		
	studia niestacjonarne:	**18**		**18**		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki oraz fizyki przydatną do rozwiązywania złożonych zadań z zakresu, pola magnetycznego oraz obwodów elektrycznych.	ELE2_W01 ELE2_W02 ELE2_W03 ELE2_W04
	W02	Student ma szczegółową wiedzę w zakresie własności materiałów magnetycznych i elektrycznych stosowanych w maszynach elektrycznych, w zakresie analizy liniowych i nieliniowych obwodów elektrycznych i magnetycznych.	ELE2_W01 ELE2_W02 ELE2_W03 ELE2_W04
	W03	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie projektowania obwodów magnetycznych i elektrycznych maszyn elektrycznych.	ELE2_W01 ELE2_W02 ELE2_W03 ELE2_W04
	W04	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z wykorzystaniem programów komputerowych wspomagających projektowanie maszyn elektrycznych.	ELE2_W01 ELE2_W02 ELE2_W03 ELE2_W04
Umiejętności	U01	Student potrafi planować i przeprowadzać symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	ELE2_U03 ELE2_U04 ELE2_U07
	U02	Student umie wykorzystać metody analityczne, symulacyjne do projektowania maszyn elektrycznych.	ELE2_U07 ELE2_U08 ELE2_U09 ELE2_U10 ELE2_U14
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość ciągłego uczenia się i poznawania nowych metod obliczeniowych.	ELE2_K01
	K02	Student potrafi współdziałać i pracować w grupie.	ELE2_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Zakres tematyczny wykładu obejmuje następujące zagadnienia: analizę struktury obwodów magnetycznych i elektrycznych silników bezszczotkowych prądu stałego o magnesach trwałych oraz generatorów synchronicznych o magnesach trwałych do elektrowni wiatrowych; zasady doboru wymiarów podstawowych wielkości geometrycznych; zastosowanie metody elementów skończonych oraz programu Matlab/Simulink do komputerowego wspomagania projektowania maszyn elektrycznych o magnesach trwałych; wyznaczanie rozkładu pola magnetycznego; obliczanie parametrów elektromagnetycznych; projektowanie obwodu magnetycznego; magnesy trwałe stosowane w maszynach elektrycznych; podstawowe parametry magnetyczne magnesów trwałych; zasada doboru punktu pracy magnesu trwałego; zasady projektowania obwodu elektrycznego; zasady projektowania uzwojeń stosowanych w silnikach bezszczotkowych prądu stałego o magnesach trwałych oraz w generatorach synchronicznych o magnesach trwałych do elektrowni wiatrowych; ocenę własności elektromagnetycznych i parametry strukturalne uzwojeń; sterowanie silnika bezszczotkowego prądu stałego z komutacją elektroniczną; obliczenia elektromagnetyczne silników bezszczotkowych prądu stałego o magnesach trwałych oraz generatorów synchronicznych o magnesach trwałych; obliczanie charakterystyk statycznych silnika bezszczotkowego o magnesach trwałych; symulację pracy sinika w środowisku Matlab/Simulink.

laboratorium	Zakres tematyczny laboratorium obejmuje następujące zagadnienia: dobór wymiarów obwodu magnetycznego silnika bezszczotkowego o magnesach trwałych; dobór struktury oraz parametrów elektromagnetycznych uzwojeń silnika; budowę modelu silnika w programie FEMM; analizę rozkładu pola magnetycznego; wyznaczanie parametrów uzwojenia stojana; wyznaczanie parametrów elektromechanicznych silnika bezszczotkowego o magnesach trwałych; obliczanie charakterystyk statycznych silnika; symulacja pracy bezszczotkowego silnika w środowisku Matlab/Simulink.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W01			X		X	
W02			X		X	
W03			X		X	
W04			X		X	
U01					X	
U02					X	
K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć.
laboratorium	**zaliczenie z oceną**	Wykonanie wszystkich ćwiczeń, terminowe oddanie sprawozdań i uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		30			18		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**64**					**40**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**2,6**					**1,6**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**11**					**35**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,4**					**1,4**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**38**					**38**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,5**					**1,5**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**75**					**75**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**3**										ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Glinka T., (2018), *Maszyny elektryczne i transformatory*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
2. Glinka T., (2018), *Maszyny elektryczne wzbudzane magnesami trwałymi*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
3. Dąbrowski M., (1994), *Projektowanie maszyn elektrycznych prądu przemiennego*, WNT, Warszawa.
4. Gieras J. F., Wing M., (2002), *Permanent Magnet Motor Technology. Design and Application*, MD. Inc. New York.
5. Hendershot J. R., Miller TJE., (1994), *Design of Brushless Permanent magnet Motor*, Claredon Press, Oxford.

6. Głowacki A., (1993), *Obliczenia elektromagnetyczne silników indukcyjnych*, WNT, Warszawa.
7. Osowski S., (1999), *Modelowanie układów dynamicznych z zastosowaniem języka SIMULINK*, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
8. Osowski S., Toboła A., (1997), *Analiza i projektowanie komputerowe obwodów z zastosowaniem języków MATLAB i PCNAP*, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
9. Demenko A., (1997), *Symulacja dynamicznych stanów pracy maszyn elektrycznych w ujęciu polowym*, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań.
10. www.mathworks.com/help/?s_tid=nav_help_doc
11. https://www.femm.info/wiki/Documentation/

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Murthy V.K.M., (2015), *Computer Aided Design of Electrical Machines*, BS Publications, Hyderabad, Indie.
2. Salon J.,(1995), *Finite Element Analysis of Electrical Machines*, Springer, Boston, USA.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-335**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-335**
Nazwa przedmiotu	**Komputerowe wspomaganie projektowania urządzeń elektrycznych**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Computer-Aided Design of Electrical Devices**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Urządzeń Elektrycznych i Automatyki**
Koordynator przedmiotu	**dr hab. inż. Sebastian Różowicz, prof. PŚk**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Wybieralny**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr II-III**
	studia niestacjonarne	**Semestr III**
Wymagania wstępne		**Wiedza z zakresu fizyki, urządzeń elektrycznych**
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**3**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**			**30**	
	studia niestacjonarne:	**18**			**18**	

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę o narzędziach komputerowych CAD stosowanych w projektowaniu urządzeń elektrycznych.	ELE2_W07 ELE2_W10
	W02	Zna zasady tworzenia dokumentacji technicznej urządzeń elektrycznych zgodnie z normami.	ELE2_W05 ELE2_W06
	W03	Zna podstawy analizy obwodów elektrycznych i zasad ich symulacji w środowiskach CAD.	ELE2_W02 ELE2_W04
Umiejętności	U01	Potrafi zaprojektować schemat ideowy i montażowy w środowisku CAD oraz opracować dokumentację projektu.	ELE2_U03 ELE2_U09
	U02	Potrafi przeprowadzić symulację działania układu elektrycznego i zinterpretować wyniki.	ELE2_U07 ELE2_U08
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi efektywnie współpracować w zespole projektowym, dzieląc się odpowiedzialnością i zadaniami.	ELE2_K02
	K02	Ma świadomość znaczenia norm, bezpieczeństwa i etyki zawodowej w projektowaniu urządzeń elektrycznych.	ELE2_K01 ELE2_K03
	K03	Wykazuje inicjatywę w doskonaleniu swoich umiejętności projektowych i korzysta z dostępnych źródeł do rozwijania kompetencji inżynierskich.	ELE2_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Podstawowe definicje i klasyfikacja urządzeń elektrycznych oraz ich modele obliczeniowe w środowisku CAD. Parametry napięciowe i prądowe jako dane wejściowe w projektowaniu wspomaganym komputerowo. Modelowanie warunków nagrzewania urządzeń w środowiskach symulacyjnych. Analiza wpływu układów zasilających na dobór urządzeń z wykorzystaniem narzędzi CAD/CAE. Modelowanie układów symetrycznych i niesymetrycznych w środowiskach komputerowych (np. EPLAN, AutoCAD Electrical). Wirtualna analiza zjawiska łuku elektrycznego i dobór zabezpieczeń w aplikacjach symulacyjnych. Bezpieczeństwo w projektowaniu urządzeń — normy, standardy oraz symulacja scenariuszy awaryjnych. Wykorzystanie narzędzi CAD do lokalizacji i planowania rozmieszczenia urządzeń na obiektach energetycznych z uwzględnieniem środowiska. Tworzenie układów architektonicznych obiektów energetycznych w programach 2D/3D. Projektowanie systemów ochrony odgromowej z wykorzystaniem cyfrowych modeli przestrzennych i obliczeniowych. Tworzenie dokumentacji projektowej i raportów technicznych w systemach CAD wspierających inżynierię urządzeń elektrycznych.
projekt	Projekt koncepcyjny systemu zasilania dla obiektu przemysłowego z wykorzystaniem narzędzi CAD. Modelowanie schematów połączeń elektrycznych w programach takich jak AutoCAD Electrical, EPLAN lub Solid Edge Electrical. Projektowanie rozmieszczenia urządzeń w przestrzeni 2D/3D z uwzględnieniem wymagań środowiskowych i eksploatacyjnych. Generowanie dokumentacji projektowej: schematy, zestawienia materiałów, opis techniczny.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W01			X	X		
W02			X	X		
W03			X	X		
U01				X		
U02				X		
K01				X		X
K02				X		X
K03				X		X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego.
projekt	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie pozytywnej oceny z projektu inżynierskiego realizowanego w trakcie semestru.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		30			30		18			18		
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		2			2		h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**64**					**40**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**2,6**					**1,6**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**11**					**35**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,4**					**1,4**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**38**					**38**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,5**					**1,5**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**75**					**75**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**3**										ECTS

LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Charoy A., Zakłócenia w urządzeniach elektronicznych, tom 1–4, WNT, Warszawa 2005.
2. Markiewicz H., Urządzenia elektroenergetyczne, Wyd. 4, WNT, Warszawa 2016.
3. Wiatr J., Orzechowski M., Poradnik projektanta elektryka, tom 1 i 2, wydanie VI, Grupa Medium, Warszawa 2021.
4. Markiewicz H., Instalacje elektryczne, Wyd. 9, WNT, Warszawa 2019.
5. Dołęga W., Klajn A., Kobusiński M., Laboratorium z urządzeń i instalacji elektrycznych, PWN, Wrocław 2004.
6. Praca zbiorowa, Poradnik inżyniera elektryka, Tom 3, WNT, Warszawa 2012.
7. Nocoń A., Metody CAD i AI w inżynierii elektrycznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2018.
8. Mrozek B., Mrozek Z., MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2018.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-112**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-112**
Nazwa przedmiotu	**Komputerowe wspomaganie projektowania w układach sterowania**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Computer Aided Design in Control Systems**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Automatyka**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Urządzeń Elektrycznych i Automatyki**
Koordynator przedmiotu	**prof. dr hab. inż. Mirosław Wciślik**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Obowiązkowy**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr I**
	studia niestacjonarne	**Semestr I**
Wymagania wstępne		**Wiedza z zakresu komputerowej symulacji układów dynamicznych**
Egzamin (TAK/NIE)		**Tak**
Liczba punktów ECTS		**4**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laborato-rium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**		**30**		
	studia niestacjonarne:	**18**		**18**		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma uporządkowaną wiedzę na temat zastosowania systemów CAD w projektowaniu układów sterowania, w tym metodyki doboru korektorów i regulatorów odpowiednio do postawionego zadania.	ELE2_W10
	W02	Zna funkcje Matlaba stosowane do wspomagania projektowania układów sterowania.	ELE2_W12
	W03	Zna zasady stosowania i wykorzystania algorytmów doboru nastaw układów sterowania.	ELE2_W11
Umiejętności	U01	Potrafi wykorzystywać program Matlab do wyznaczenia charakterystyk czasowych i częstotliwościowych układów sterowania.	ELE2_U08
	U02	Potrafi opracować model układu sterowania w Matlabie i Simulinku i wyznaczyć jego podstawowe charakterystyki.	ELE2_U07
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość znaczenia stosowania metod komputerowego wspomagania projektowania w projektowaniu układów sterowania.	ELE2_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Proces projektowania układów (systemów) sterowania automatycznego. Opis dynamiki systemu. Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe podstawowych układów dynamicznych. Zapis układów dynamicznych w Matlabie i Simulinku. Narzędzia przybornika CAD układów sterowania (Control System Toolbox) z przykładami ich stosowania. Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe wybranych modeli obiektów sterowania. Modelowanie charakterystyki członu opóźniającego. Dokładność regulacji, astatyzm, regulatory. Trajektorie miejsc geometrycznych pierwiastków układu sterowania. Korektory: transmitancje, charakterystyki częstotliwościowe, pierwiastki, zasady doboru korektorów. Kryteria całkowe jakości regulacji. Program doboru parametrów układu regulacji. Analiza relacji wartości ekstremalnych kryteriów całkowych i charakterystyk czasowych oraz częstotliwościowych. Problem doboru parametrów układu regulacji – propozycja metody. Filtry analogowe – transmitancje. Metoda projektowania ciągłych układów regulacji, analiza wpływu ograniczeń parametrów i układów nieliniowych, badania modelu układu w Simulinku. Dyskretne układy regulacji. Przejście z opisu ciągłego układu dynamicznego do opisu dyskretnego, częstotliwość próbkowania. Korektory i regulatory dyskretne. Projektowanie układów dyskretnych regulacji. Charakterystyki czasowe, częstotliwościowe, kryteria całkowe. Filtry cyfrowe.
laboratorium	Wyznaczanie charakterystyk częstotliwościowych i czasowych dla układów o szczególnych transmitancjach. Układy z opóźnieniem, aproksymacja opóźnienia, charakterystyki czasowe i częstotliwościowe. Korektory, korekcja liniowych układów, zasady doboru korektora. Dobór parametrów wg kryteriów całkowych w problemach dwuwymiarowych dla ciągłych układów sterowania. Dobór nastaw regulatorów P, PI, PID. Układy dyskretne przechodzenie do układów ciągłych. Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe. Dobór parametrów wg kryteriów całkowych w problemach dwuwymiarowych dla dwuwymiarowych układów sterowania.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W01		X				
W02		X				
W03		X				
U01			X			
U02			X			
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**egzamin**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu pisemnego.
laboratorium	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		30		30			18		18			
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**64**					**40**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**2,6**					**1,6**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**36**					**60**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**1,4**					**2,4**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**50**					**50**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**2,0**					**2,0**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**100**					**100**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**4**										ECTS

LITERATURA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Wciślik M., (2021), Technika obliczeń inżynierskich w MATLABIE, Wyd. Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce.
2. Dębowski A., (2016), Automatyka Podstawy teorii, Wyd. PWN, Warszawa.
3. Kabziński J., (2021), Teoria sterowania: projektowanie układów regulacji, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
4. Nise N., (2011), Control System Engineering. International Student Version, John Wiley&Sons.
5. Ogata K. (2010), Modern Control Engineering, 5-th edition, Prentice Hall,

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Jastriebow A., Wciślik M., (2004), Optymalizacja – teoria, algorytmy i ich realizacja w Matlabie, Politechnika Świętokrzyska, Kielce 2004.
2. Osowski S., (2007), Modelowanie i symulacja układów i procesów dynamicznych, Oficyna wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
3. Kaczorek T. i inni, (2005), Podstawy teorii sterowania, WNT, Warszawa.
4. Pomoc programu Matlab: https://www.mathworks.com/help/.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-202**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-210**
Nazwa przedmiotu	**Metody estymacji parametrów i sygnałów**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Estimation methods of parameters and signals**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Automatyka**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Informatyki Stosowanej**
Koordynator przedmiotu	**dr inż. Łukasz Adam Zawarczyński**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot kształcenia ogólnego**
Status przedmiotu		**Obowiązkowy**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr II**
	studia niestacjonarne	**Semestr II**
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)		**Tak**
Liczba punktów ECTS		**5**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**		**30**	**15**	
	studia niestacjonarne:	**18**		**18**	**9**	

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Posiada rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki i fizyki w odniesieniu do zagadnień z dyscypliny elektrotechniki, Umie napisać równanie obiektu w dziedzinie czasu, częstotliwości, ciągłe i dyskretne. Potrafi przekształcić dowolny układ równań obiektu do postaci stanu.	ELE2_W01 ELE2_W03
	W02	Potrafi przeprowadzić analizę i syntezę obwodów elektrycznych i zastosować teorię liniowych i nieliniowych obwodów elektrycznych oraz metod numerycznych do przeprowadzenia analiz.	ELE2_W02
	W03	Zna i stosuje modele matematyczne maszyn elektrycznych i układów napędowych, równania dynamiki układów mechanicznych, ma wiedzę z zakresu identyfikacji parametrów obwodowych systemów napędowych oraz stanów dynamicznych w układach napędowych.	ELE2_W03 ELE2_W04
Umiejętności	U01	Potrafi opracować sprawozdanie z dokumentacją wyników obliczeń i eksperymentu (lub symulacji) wybranego zadania projektowego, stosuje metody analityczne do oceny wyników pomiarów i obliczeń.	ELE2_U07 ELE2_U08
	U02	Potrafi zidentyfikować parametry dowolnego modelu matematycznego obiektu sterowania, zna specyfikację typowych obwodów i układów stosowanych w automatyce procesów technologicznych. Wykonuje identyfikację parametrów modelu matematycznego obiektu.	ELE2_U09
Kompetencje społeczne	K01	Świadomie dobiera postać modelu matematycznego do wybranego układu rzeczywistego. Zna i stosuje najnowsze rozwiązania w zakresie stosowania programów CAE, ma świadomość częstych zmian środowisk i systemów co wymusza kontynuowanie samokształcenie w tym zakresie.	ELE2_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Zakres tematyczny wykładów obejmuje: modelowanie układów elektrycznych i mechanicznych; zagadnienie interpolacji wielomianowej Lagrange'a; zagadnienie aproksymacji metodami: analizy regresji, analizy czynnikowej i metodą najmniejszych kwadratów; identyfikację na podstawie odpowiedzi czasowych i częstotliwościowych; zastosowanie metod optymalizacji statycznej w identyfikacji parametrycznej; metody korelacyjne; zastosowanie filtrów analogowych i cyfrowych (teoria i realizacje sprzętowe); Identyfikację parametryczną modeli obiektów stacjonarnych i niestacjonarnych; opracowanie obserwatora stanu pełnego i zredukowanego rzędu (analiza na przykładzie równań silnika DC).
laboratorium	Zakres tematyczny ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje następujące zagadnienia: Interpolacja wielomianowa; Metoda analizy regresji; Metoda analizy czynnikowej; Metoda najmniejszych kwadratów; Metoda optymalizacji statycznej; Badanie filtrów analogowych i cyfrowych; Analiza obiektu z obserwatorem stanu.
projekt	Tematyka projektów ustalana indywidualnie w zakresie treści wykładu.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacje
W01		X				
W02		X				
W03		X				
U01			X	X	X	
U02			X	X	X	
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**egzamin**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium końcowego.
laboratorium	**zaliczenie z oceną**	Średnia z ocen za wykonanie zadań na zajęciach oraz ze sprawozdań.
projekt	**zaliczenie z oceną**	Opracowanie dokumentacji projektowej wybranego zagadnienia.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		30		30	15		18		18	9		
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2	2		2		2	2		h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**81**					**51**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**3,2**					**2,0**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**44**					**74**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**1,8**					**3,0**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**75**					**75**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**3,0**					**3,0**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**125**					**125**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**5**										ECTS

LITERATURA

1. Stefański T.: Teoria sterowania, t. I, układy liniowe. Skrypt PŚk nr 367. Kielce 2002.
2. Takahashi Y., Rabins M., Auslander D.: Sterowanie i systemy dynamiczne. Warszawa, WNT 1976.
3. Sodestrom T., Stoica P.: Identyfikacja systemów. PWN, Warszawa 1997.
4. Eykhoff P.: Identyfikacja w układach dynamicznych. Warszawa, PWN 1980.
5. Mańczak K., Nahorski Z.: Komputerowa identyfikacja obiektów dynamicznych. BNI, Warszawa 1983.
6. Zawarczyński Ł.: Autorskie materiały i pomoce dydaktyczne ze strony www.weaii-kis.cba.pl .

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-332**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-332**
Nazwa przedmiotu	**Metody komputerowe w elektroenergetyce**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Computer Methods in Electric Power Industry**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Energetyki, Energoelektroniki i Maszyn Elektrycznych**
Koordynator przedmiotu	**dr hab. inż. Sylwester Filipiak, prof. PŚk**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Wybieralny**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr II-III**
	studia niestacjonarne	**Semestr III**
Wymagania wstępne		**Wiedza z zakresu teorii obwodów i elektroenergetyki**
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**3**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**		**30**		
	studia niestacjonarne:	**18**		**18**		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma pogłębioną wiedzę dotyczącą pojęć i zasad formułowania schematów blokowych, tworzenia algorytmów.	ELE2_W02 ELE2_W11
	W02	Posiada wiedze w zakresie algorytmów rozwiązywania zadań numerycznych i ich zastosowania w elektroenergetyce oraz zna specjalizowane oprogramowania wspomagające sterowanie i zarządzanie w elektroenergetyce.	ELE2_W02 ELE2_W11
	W03	Ma wiedzę na temat podstawowych i specjalizowanych algorytmów obliczeń numerycznych w zakresie analizowania i obliczeń systemów technicznych.	ELE2_W02 ELE2_W11
Umiejętności	U01	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	ELE2_U07 ELE2_U09
	U02	Potrafi posłużyć się metodami symulacyjnymi w analizie pracy układów elektroenergetycznych.	ELE2_U07 ELE2_U09
	U03	Potrafi tworzyć procedury i podprogramy w popularnych środowiskach obliczeń naukowo-technicznych.	ELE2_U07 ELE2_U09
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość wpływu różnych rozwiązań elektroenergetycznych na środowisko.	ELE2_K01 ELE2_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Geneza i stan obecny metod komputerowych. Podstawowe pojęcia (algorytmy, schematy). Algorytmy podstawowych działań matematycznych. Algorytmy służące wyznaczaniu różniczek znanych funkcji. Algorytmy aproksymujące i ich zastosowanie w elektroenergetyce. Symulacja komputerowa – podstawowe pojęcia i klasyfikacje. Języki opisu stosowane w metodach symulacyjnych. Wybrane algorytmy numeryczne i ich zastosowanie w rozwiazywaniu złożonych problemów obliczeniowych w elektroenergetyce. Algorytmy wyznaczania rozpływów mocy, stałoprądowe oraz zmiennoprądowe. Specjalizowane programy wspomagające sterowanie i zarządzanie systemów elektroenergetycznych.
laboratorium	Podstawowe definicje i zakres przedmiotu, wprowadzenie do wybranych środowisk obliczeniowych, m.in. programów Matlab, Mathcad. Wybrane zagadnienia obliczeń numerycznych – interpolacja i aproksymacja, różniczkowanie i całkowanie numeryczne. Opracowywanie procedury i podprogramów w popularnych środowiskach obliczeń naukowo-technicznych. Obliczenia rozpływów mocy z zastosowaniem pakietu Matpower w programie Matlab. Obliczanie rozpływów mocy, prądów i poziomów napięć w prostych oraz złożonych układach elektroenergetycznych. Tworzenie modeli i symulacja funkcjonowania prostych układów elektroenergetycznych w wybranych pakietach obliczeniowych. Obliczenia projektowe i optymalizacyjne dla wybranych rozwiązań systemów elektroenergetycznych w wybranych środowiskach obliczeniowych. Analizy techniczno-ekonomiczne dla projektowanych rozwiązań układów elektroenergetycznych.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Dyskusja
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01					X	
U02					X	
U03					X	
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z zaliczenia pisemnego.
laboratorium	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów ze sprawozdań.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		30			18		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**64**					**40**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**2,6**					**1,6**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**11**					**35**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,4**					**1,4**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**38**					**38**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,5**					**1,5**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**75**					**75**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**3**										ECTS

LITERATURA

1. Sobierajski T.: Metody matematyczne w programie Matlab, 2012, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej.
2. Parol M.: Zastosowanie metod sztucznej inteligencje do rozwiązywania problemów optymalizacyjnych w elektroenergetyce. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2012 r.
3. Banachowski L., Kreczmar A.: Elementy analizy algorytmów, WNT, Warszawa 2002 r.
4. Algorytmy i struktury danych, Przykłady programów w Delphi, WNT 2006 r.
5. Geroge S. Fishman: Symulacja komputerowa pojęcia i metody, PWE, Wrocław 1981r.
6. Mromliński L.: Metody matematyczne w energetyce, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2001r.
7. Ostanin A.: Metody optymalizacji z MATLAB. Ćwiczenia laboratoryjne. WNT Warszawa 2014 r.
8. Seidler J., Badach A., Molisz W.: Metody rozwiązywania zadań optymalizacji, wyd. 2, WNT, Warszawa 2013 r.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-105**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-103**
Nazwa przedmiotu	**Metody numeryczne w technice**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Numerical Methods in Engineering**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Wszystkie zakresy**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Urządzeń Elektrycznych i Automatyki**
Koordynator przedmiotu	**dr inż. Michał Łaskawski**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot kształcenia ogólnego**
Status przedmiotu		**Obowiązkowy**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr I**
	studia niestacjonarne	**Semestr I**
Wymagania wstępne		**Matematyka, Metody numeryczne**
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**2**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**15**		**15**		
	studia niestacjonarne:	**9**		**9**		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki.	ELE2_W01
	W02	Student ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę z zakresu znajomości metod numerycznych.	ELE2_W11
Umiejętności	U01	Student potrafi przeprowadzić badania symulacyjne i eksperymentalne wybranych procesów.	ELE2_U07
	U02	Student potrafi wykorzystać poznane metody analityczne i numeryczne do rozwiązywania zadań inżynierski i problemów badawczych.	ELE2_U08
Kompetencje społeczne	K01	Student jest świadomy konieczności ciągłego uczenia się.	ELE2_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Numeryczne metody rozwiązywania równań nieliniowych. Rozwiązywanie układów równań liniowych i nieliniowych. Aproksymacja liniowa i nieliniowa. Analiza Fouriera, aproksymacja funkcjami sinusoidalnymi, ciągłe szeregi Fouriera, przekształcenie całkowe Fouriera, dyskretna transformata Fouriera. Wielomiany interpolacyjne Newtona i Lagarnge'a. Całkowanie numeryczne, kwadratury Newtona-Cotesa, schemat Romberga, kwadratura Gaussa, kwadratura adaptacyjna. Różniczkowanie numeryczne, formuły różniczkowania numerycznego, ekstrapolacja Richardsona. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych. Zagadnienie Couchego, układy sztywne, problem brzegowy.
laboratorium	Numeryczne metody rozwiązywania równań nieliniowych. Metoda bisekcji, reguł falsi, siecznych, metoda Newtona-Raphsona. Rozwiązywanie układów liniowych. Rozwiązywania układów równań nieliniowych. Metoda Newtona-Raphsona. Aproksymacja liniowa, metoda najmniejszych kwadratów. Analiza Fouriera, aproksymacja funkcjami sinusoidalnymi, ciągłe szeregi Fouriera, przekształcenie całkowe Fouriera, dyskretna transformata Fouriera. Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem wielomianów interpolacyjnych Newtona i Lagrange'a. Rozwiązywanie zadań z zakresu całkowania numerycznego. Kwadratury Newtona-Cotesa, schemat Romberga, kwadratura Gaussa, kwadratura adaptacyjna. Rozwiązywanie zadań z zakresu różniczkowania numerycznego. Formuły różniczkowania numerycznego, ekstrapolacja Richardsona. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych. Zagadnienie Couchego, układy sztywne, problem brzegowy.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W01			X			
W02			X			
U01					X	
U02					X	
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium końcowego.
laboratorium	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z oddanych sprawozdań.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15		15			9		9			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**34**					**22**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**1,4**					**0,9**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**41**					**53**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**1,6**					**2,1**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**38**					**38**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,5**					**1,5**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**50**					**50**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**2**										ECTS

LITERATURA

1. Fortuna Z, Macukow B, Wąsowski J., (2020), Metody numeryczne, PWN, literatura podstawowa
2. Kincaid D, Cheney W., (2006), Analiza numeryczna, WNT - literatura podstawowa.
3. Krzyżanowski P., (2024), Metody numeryczne, PWN - literatura podstawowa.
4. Rosłoniec S., (2018), Wybrane metody numeryczne z przykładami zastosowań w zadaniach inżynierskich, Oficyna PW - literatura uzupełniająca.
5. Szymkiewicz R. (2012), Metody numeryczne w inżynierii wodnej, Wyd. PG - literatura uzupełniająca.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-311**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-311**
Nazwa przedmiotu	**Metody sztucznej inteligencji**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Artificial Intelligence Methods**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Automatyka**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Urządzeń Elektrycznych i Automatyki**
Koordynator przedmiotu	**dr inż. Michał Łaskawski**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Wybieralny**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr II-III**
	studia niestacjonarne	**Semestr III**
Wymagania wstępne		**Metody numeryczne, Metody optymalizacji**
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**3**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**		**30**		
	studia niestacjonarne:	**18**		**18**		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma rozszerzoną i pogłębioną wiedze z zakresu matematyki.	ELE2_W01
	W02	Student ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę z zakresu znajomości metod uczenia maszynowego.	ELE2_W11
Umiejętności	U01	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić badania symulacyjne oraz umieć interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	ELE2_U07
	U02	Student potrafi testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi oraz ocenić przydatność i możliwość wykorzystania technik uczenia maszynowego w kontekście rozwiązywanego problemu.	ELE2 _U10
Kompetencje społeczne	K01	Student jest świadomy konieczności ciągłego uczenia się.	ELE_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Podstawy inżynierii danych w kontekście uczenie maszynowego. Statystyczne metody uczenia maszynowego. Uczenie nienadzorowane. Wprowadzenie do głębokiego uczenia. Konwolucyjne sieci neuronowe. Rekurencyjne sieci neuronowe. Sieci transformatorowe.
laboratorium	Inżynieria danych: (Eksploracja i wizualizacja danych, Czyszczenie i transformacja danych). Statystyczne metody uczenia maszynowego: (Regresja liniowa i logistyczna, Metody oparte na drzewach decyzyjnych, Wnioskowanie statystyczne). Uczenie nienadzorowane: (Redukcja wymiarowości, Klastrowanie). Wprowadzenie do głębokiego uczenia: (Budowa prostych gęsto łączonych sieci neuronowych do zadań klasyfikacji i regresji, Metody oceny wydajności treningu modelu). Konwolucyjne sieci neuronowe CNN: (Budowa i trening prostych architektur CNN do klasyfikacji obrazów, Wykorzystanie modeli pre-trenowanych). Rekurencyne Sieci neuronowe RNN: (Prognozowanie na bazie szeregów czasowych z wykorzystaniem warstw LSTM, GRU, Przetwarzanie danych tekstowych: tokenizacja i wektoryzacja). Wprowadzenie do transformerów.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W01			X			
W02			X			
U01					X	
U02					X	
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium końcowego.
laboratorium	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z przygotowanych sprawozdań.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		30			18		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**64**					**40**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**2,6**					**1,6**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**11**					**35**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,4**					**1,4**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**38**					**38**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,5**					**1,5**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**75**					**75**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**3**										ECTS

LITERATURA

1. Géron A., (2023), Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn, Keras i TensorFlow. Wydanie III, Helion, literatura podstawowa.
2. Russell S., Norvig P., (2023), Sztuczna inteligencja. Nowe spojrzenie. Wydanie IV (tomy 1-2), Helion, literatura podstawowa.
3. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A., (2019), Uczenie głębokie, Helion, literatura podstawowa.
4. Tunstall L, von Werra L., Wolf T., (2024), Przetwarzanie języka naturalnego z wykorzystaniem transformerów. Budowanie aplikacji językowych za pomocą bibliotek Hugging Face, Helion, literatura uzupełniająca.
5. Gallatin K., Albon C., (2024), Uczenie maszynowe w Pythonie. Receptury. Od przygotowania danych do deep learningu (wyd. II), Helion, literatura uzupełniająca.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-312**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-312**
Nazwa przedmiotu	**Mikrokontrolery**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Microcontrollers**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Automatyka**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Urządzeń Elektrycznych i Automatyki**
Koordynator przedmiotu	**dr inż. Robert Kazała**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Wybieralny**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr II-III**
	studia niestacjonarne	**Semestr III**
Wymagania wstępne		**Wiedza z zakresu techniki mikroprocesorowej**
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**3**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**		**30**		
	studia niestacjonarne:	**18**		**18**		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student jest w stanie przedstawić budowę i oprogramowanie sterowników wykorzystujących mikrokontrolery.	ELE2_W12
	W02	Student zna aplikacje do tworzenia oprogramowania dla mikrokontrolerów.	ELE2_W12
	W03	Student zna budowę mikrokontrolera.	ELE2_W12
	W04	Student zna metody komunikacji stosowane w mikrokontrolerach.	ELE2_W12
	W05	Student zna systemy operacyjne stosowane w mikrokontrolerach.	ELE2_W12
	W06	Student wie jak zbudować aplikację sterownika z wykorzystaniem mikrokontrolera.	ELE2_W12
Umiejętności	U01	Student umie tworzyć aplikacje sterowania wykorzystujące mikrokontroler.	ELE2_U12
	U02	Student potrafi utworzyć interfejs użytkownika dla sterownika wykorzystującego mikrokontroler.	ELE2_U12
	U03	Student potrafi wymieniać dane pomiędzy mikrokontrolerem a urządzeniami zewnętrznymi.	ELE2_U12
	U04	Student potrafi wykorzystać system operacyjny w aplikacji sterującej wykorzystującej mikrokontroler.	ELE2_U12
	U05	Student potrafi zaprezentować w formie ustnej i pisemnej zagadnienia z zakresu mikrokontrolerów.	ELE2_U12
Kompetencje społeczne	K01	Student umie współdziałać w grupie w celu realizacji otrzymanych zadań.	ELE2_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Budowa i funkcje sterownika wykorzystującego mikrokontroler. Rodzaje i budowa rdzeni mikrokontrolerów. Budowa modułów wejść i wyjść. Aplikacje do tworzenia oprogramowania dla mikrokontrolerów. Projektowanie struktury aplikacji sterownika wbudowanego. Obsługa przerwań i zależności czasowych. Systemy operacyjne stosowane w systemach z mikrokontrolerami. Budowa i obsługa portów wejścia-wyjścia mikrokontrolera. Wykorzystanie interfejsów komunikacyjnych. Tworzenie interfejsu użytkownika i obsługa komend. Projektowanie GUI dla systemów wbudowanych. Przetwarzanie sygnałów analogowych i sterowanie urządzeniami wykonawczymi. Metody optymalizacji aplikacji dla systemów wbudowanych. Szybkie prototypowanie aplikacji sterujących wykorzystujących mikrokontroler.
laboratorium	Tworzenie prostych programów dla mikrokontrolera w języku asemblera i realizacja obliczeń. Projektowanie struktury aplikacji i obsługa portów wejścia-wyjścia. Obsługa przerwań i układów odmierzania czasu. Tworzenie aplikacji sterującej wykorzystującej system operacyjny. Tworzenie interfejsu użytkownika aplikacji i wymiana danych z systemem nadrzędnym z wykorzystaniem interfejsów komunikacyjnych. Obsługa modułów specjalizowanych, przetwarzanie sygnałów analogowych i sterowanie urządzeniami wykonawczymi.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacje
W01			X			
W02			X			
W03			X			
W04			X			
W05			X			
W06			X			
U01					X	
U02					X	
U03					X	
U04					X	
U05					X	
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie oceny pozytywnej (min. 3,0) z kolokwium.
laboratorium	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie oceny pozytywnej (min. 3,0) z zadań realizowanych na zajęciach i sprawozdań.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		30			18		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**64**					**40**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**2,6**					**1,6**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**11**					**35**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,4**					**1,4**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**38**					**38**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,5**					**1,5**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**75**					**75**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**3**										ECTS

LITERATURA

1. Hohl W., „Asembler dla procesorów ARM”, Helion, Gliwice 2014.
2. Paprocki K., „Mikrokontrolery STM32 w praktyce”, BTC, Legionowo 2017.
3. Szumski M., „Mikrokontrolery STM32 w systemach sterowania i regulacji”, BTC, Legionowo 2017.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-212**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-220**
Nazwa przedmiotu	**Modelowanie komputerowe układów elektromechanicznych**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Computer Modeling of Electromechanical Systems**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Energetyki, Energoelektroniki i Maszyn Elektrycznych**
Koordynator przedmiotu	**dr hab. inż. Jan Staszak, prof. PŚk** **dr inż. Zbigniew Gawęcki**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Obowiązkowy**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr II**
	studia niestacjonarne	**Semestr II**
Wymagania wstępne		**Wiedza z zakresu teorii obwodów i maszyn elektrycznych**
Egzamin (TAK/NIE)		**Tak**
Liczba punktów ECTS		**4**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**		**30**		
	studia niestacjonarne:	**18**		**18**		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki oraz fizyki przydatną do rozwiązywania złożonych zadań z zakresu mechaniki, pola elektrycznego, magnetycznego oraz obwodów elektrycznych.	ELE2_W01 ELE2_W02 ELE2_W03 ELE2_W04
	W02	Student ma wiedzę w zakresie formułowania równań matematycznych opisujących elektromechaniczne układy napędowe.	ELE2_W01 ELE2_W02 ELE2_W03 ELE2_W04
	W03	Student zna i rozumie podstawy modelowania elektromechanicznych układów napędowych.	ELE2_W01 ELE2_W02 ELE2_W03 ELE2_W04
	W04	Student ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z budową i symulacją modeli matematycznych obwodowych, polowych i polowo-obwodowych maszyn elektrycznych i układów elektromechanicznych.	ELE2_W01 ELE2_W02 ELE2_W03 ELE2_W04
Umiejętności	U01	Student potrafi planować i przeprowadzać symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	ELE2_U03 ELE2_U04 ELE2_U07
	U02	Student umie wykorzystać metody analityczne, symulacyjne do badań elektromechanicznych systemów napędowych.	ELE2_U07 ELE2_U08 ELE2_U09 ELE2_U10 ELE2_U14
	U03	Student umie dokonać identyfikacji parametrów układów elektromechanicznych.	ELE2_U07 ELE2_U11
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość ciągłego uczenia się i poznawania nowych metod i środowisk obliczeniowych.	ELE2_K01
	K02	Student potrafi współdziałać i pracować w grupie.	ELE2_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Zakres tematyczny wykładu obejmuje następujące zagadnienia: zastosowanie równań Eulera-Lagrange'a do wyznaczenia modelu matematycznego systemu elektromechanicznego; równania stanu układów elektromechanicznych; metody rozwiązywania równań stanu; algorytmy numerycznego całkowania równań różniczkowych; modelowanie matematyczne maszyn elektrycznych za pomocą modeli obwodowych; transformację elektromagnetycznych zmiennych stanu wielkości fazowych układu trójfazowego do współrzędnych prostokątnych wirujących dq; analizę stanów nieustalonych transformatorów, silników komutatorowych prądu stałego oraz maszyn indukcyjnych i synchronicznych; analizę stanów nieustalonych przetworników elektromechanicznych metodą elementów skończonych; zastosowanie metody elementów skończonych do wyznaczenia parametrów elektromagnetycznych maszyn elektrycznych; polowo-obwodowe modele przetworników elektromechanicznych; modelowanie matematyczne wybranych układów elektromechanicznych w środowisku Matlab/Simulink (lub podobnym).
laboratorium	Zakres tematyczny laboratorium obejmuje następujące zagadnienia: modelowanie w środowisku Matlab/Simulink (lub podobnym) elementarnych układów elektrycznych i mechanicznych; modelowanie układów elektromechanicznych z maszynami prądu stałego; badania symulacyjne transformatora, badania symulacyjne układów elektromechanicznych z maszynami indukcyjnymi; badania symulacyjne układów elektromechanicznych z maszynami synchronicznymi.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacje
W01	X	X			X	
W02	X	X			X	
W03	X	X			X	
W04	X	X			X	
U01			X		X	
U02			X		X	
U03			X		X	
K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**egzamin**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu.
laboratorium	**zaliczenie z oceną**	Wykonanie wszystkich ćwiczeń, terminowe oddanie sprawozdań i uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		30			18		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**64**					**40**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**2,6**					**1,6**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**36**					**60**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**1,4**					**2,4**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**50**					**50**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**2,0**					**2,0**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**100**					**100**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**4**										ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Gieras J., (2016), Electrical Machines: Fundamentals of Electromechanical Energy Conversion, CRC Press.
2. Praca zbiorowa, (2019), Poradnik inżyniera elektryka Tom 2, rozdziały 1-5 i 6-9, wyd.3, WNT, Warszawa.
3. Osowski S., (1999), Modelowanie układów dynamicznych z zastosowaniem języka SIMULINK, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
4. Osowski S., Toboła A.,(1997), Analiza i projektowanie komputerowe obwodów z zastosowaniem języków MATLAB i PCNAP, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
5. Puchała A., (1977), Dynamika maszyn i układów elektromechanicznych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
6. Puchała A., Noga M., Gołębiowski L.,(1999), Zbiór zadań z dynamiki maszyn i układów elektromechanicznych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
7. Pełczewski W., Krynke M.,(1984), Metoda zmiennych stanu w analizie dynamiki układów napędowych, WNT, Warszawa.
8. Paszek W., (1986), Stany nieustalone maszyn elektrycznych, WNT, Warszawa.
9. Demenko A., (1997), Symulacja dynamicznych stanów pracy maszyn elektrycznych w ujęciu polowym, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Wellstead P.E., (1979), Introduction to Physical System Modelling, Academic Press, London, Great Britain.
2. Karnopp D.C., Margolis D.L., Rosenberg R.C., (2012), System Dynamics: Modeling, Simulation, and Control of Mechatronic Systems, Wiley, Hoboken, New Jersey, USA.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-301b**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-301b**
Nazwa przedmiotu	**Podstawy marketingu**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Basics of marketing**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Wszystkie zakresy**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Informatyki Stosowanej**
Koordynator przedmiotu	**dr inż. Ludomir Tuszyński**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot kształcenia ogólnego**
Status przedmiotu		**Wybieralny**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr III**
	studia niestacjonarne	**Semestr III**
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**2**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laborato-rium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**15**	**15**			
	studia niestacjonarne:	**9**	**9**			

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma podstawową wiedzę z zakresu marketingu.	ELE2_W09
	W02	Student zna podstawowe instrumenty marketingowe.	ELE2_W09
	W03	Student zna zasady budowy strategii marketingowej instytucji.	ELE2_W09
Umiejętności	U01	Student potrafi dokonać analizy marketingowej instytucji oraz zbudować plan marketingowy instytucji.	ELE2_U02
	U02	Student posiada praktyczne umiejętności wykorzystania metod analizy rynku i podjęcia decyzji marketingowych.	ELE2_U02
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość znaczenie wiedzy marketingowej dla umiejętności rozwiązywania problemów zarządzania marketingiem w różnych organizacjach.	ELE2_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Istota i geneza marketingu. Otoczenie marketingowe firmy. Badanie marketingowe. Organizowanie i metodologia badań marketingowych. Marketing mix. Narzędzia marketingowe stosowane we współczesnych organizacjach. Cena. Strategie cenowe. Metody ustalania cen. Polityka cenowa. Produkt. Cykl życia produktu. Dystrybucja. Kanały dystrybucji. Promocja. Polityka i strategia promocji. Promocyjny mix.
ćwiczenia	Indywidualne zadanie polegające na opracowaniu analizy marketingowej wybranego przedsiębiorstwa.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01				X		
U02				X		
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium.
ćwiczenia	**zaliczenie z oceną**	Wykonanie indywidualnego zadania w formie opracowania.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		15	15				9	9				
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	2				2	2				h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**34**					**22**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**1,4**					**0,9**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**16**					**28**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,6**					**1,1**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**25**					**25**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,0**					**1,0**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**50**					**50**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**2**										ECTS

LITERATURA

1. Brady R., Forrest E., Mizerski R., Marketing w Internecie, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2002.
2. Garbarski L., Rutkowski I., Wrzosek W., Marketing. Punkt zwrotny nowoczesnej firmy, PWE, Warszawa 2000.
3. Komunikowanie się w biznesie, praca zbiorowa pod red. H. Mruka, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 2002
4. Kotler Ph., Armstrong G., Saunders J, Wong V., Marketing. Podręcznik europejski, PWE, Warszawa 2002.
5. Malinowska M., Komunikacja marketingowa w praktyce małych i średnich przedsiębiorstw, Marketing i Rynek, nr 5/2001.
6. Mruk H., Pilarczyk B., Sojkin B., Szulce H., Podstawy marketingu, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 1999.
7. Podstawy marketingu, praca zbiorowa pod red. J. Altkorna, Instytut Marketingu, Kraków 2000.
8. Prymon M., Menedżerskie i społeczne aspekty współczesnego marketingu, Ekspert, Wrocław 1999.
9. Przybyłowski K., Hartley S., Kerin R., Rudelius W., Marketing, Dom Wydawniczy ABC 1998.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-204**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-212**
Nazwa przedmiotu	**Podstawy niezawodności**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Bases of reliability**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Automatyka**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Urządzeń Elektrycznych i Automatyki**
Koordynator przedmiotu	**dr inż. Mariusz Deląg**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Obowiązkowy**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr II**
	studia niestacjonarne	**Semestr II**
Wymagania wstępne		**Wiedza z zakresu matematyki**
Egzamin (TAK/NIE)		**Tak**
Liczba punktów ECTS		**4**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laborato-rium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**	**30**			
	studia niestacjonarne:	**18**	**18**			

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii niezawodności.	ELE2_W07
	W02	Zna wybrane metody oceny niezawodności obiektów technicznych.	ELE2_W07
	W03	Zna zasady prognozowania oraz metodykę badań niezawodności obiektów.	ELE2_W07
Umiejętności	U01	Potrafi wykonać obliczenia wskaźników niezawodności różnych obiektów technicznych.	ELE2_U01
	U02	Potrafi oceniać statystycznie wskaźniki niezawodności.	ELE2_U01
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość kształtowania wpływu niezawodności na funkcjonowanie obiektów technicznych.	ELE2_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Obiekt techniczny (klasyfikacja i pojęcia z nim związane, podstawowe pojęcia z niezawodności). Stany zdatności i niezdatności, stany pośredniej zdatności. Rodzaje uszkodzeń i ich klasyfikacja. Rozkłady prawdopodobieństwa zmiennych losowych stosowane w niezawodności. Wskaźniki niezawodność obiektu nieodnawialnego. Wskaźniki niezawodności obiektu odnawialnego. Zastosowanie procesów stochastycznych do obliczeń niezawodności obiektów wielostanowych. Struktura niezawodnościowa (opis, modele matematyczne). Rezerwa jako sposób podwyższania niezawodności (rodzaje rezerw, opis i modele matematyczne). Zasady kształtowania niezawodności urządzeń, procedury projektowania niezawodności. Prognozowanie niezawodności. Zasady sporządzania prognoz niezawodnościowych. Badania niezawodności (określające, kontrolne, eksploatacyjne, laboratoryjne). Sekwencyjne plany badań niezawodności. Niezawodność eksploatacyjna urządzeń, badania wytrzymałości i odporności urządzeń i elementów. Statystyczne wnioskowanie o wskaźnikach niezawodności. Normy z zakresu niezawodności.
ćwiczenia	Indywidualne zadanie ćwiczeniowe polegające na realizacji następujących czynności: Zamodelowanie systemu niezawodnościowego składającego się z min 8 elementów niezawodnościowych na bazie wybranego urządzenia elektrycznego. Analiza struktury niezawodnościowej systemu. Wyznaczenie wybranych wskaźników niezawodności systemu. Zastosowanie metody rezerwowania układowego dla podwyższenia niezawodności systemu. Ocena skuteczności przyjętego rezerwowania.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W01		X	X			
W02		X	X			
W03		X	X			
U01			X	X		
U02			X	X		
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**egzamin**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu końcowego.
ćwiczenia	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie pozytywnej oceny z zadania projektowego.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30	30				18	18				h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	2				2	2				h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**64**					**40**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**2,6**					**1,6**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**36**					**60**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**1,4**					**2,4**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**50**					**50**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**2,0**					**2,0**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**100**					**100**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**4**										ECTS

LITERATURA

1. Bobrowski D., Modele i metody matematyczne teorii niezawodności w przykładach i zadaniach, WNT, Warszawa 1985.
2. Bobrowski D., Probabilistyka w zastosowaniach technicznych, WNT , Warszawa 1986.
3. Firkowicz S., Statystyczne badanie wyrobów, WNT ,Warszawa 1976.
4. Migdalski J.- red, Inżynieria niezawodności. Poradnik, Wydawnictwo ATR Bydgoszcz i ZETOM-Warszawa, 1992.
5. Nowicki T., Teoria niezawodności. Zbiór zadań, Skrypt WAT Nr 1615/86, 1986.
6. Prażewska M.-red, Niezawodność urządzeń elektronicznych, WKŁ Warszawa 1987.
7. Prażewska M., Podstawy niezawodności, Skrypt PŚk Nr 180, Kielce 1989.
8. Prażewska M., Tuszyński L., Niezawodność wyrobów. Zarządzanie i prognozowanie w zastosowaniach przemysłowych, Skrypt PŚk Nr 255, Kielce 1994.
9. Smith D. J., Reliability, Maintainability and Risk. Practical methods for engineers, Elsevier Butterworth-Heinmann, Oxford USA 2005.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-301a**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-301a**
Nazwa przedmiotu	**Podstawy przedsiębiorczości**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Basics of entrepreneurship**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Wszystkie zakresy**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Informatyki Stosowanej**
Koordynator przedmiotu	**dr inż. Ludomir Tuszyński**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot kształcenia ogólnego**
Status przedmiotu		**Wybieralny**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr III**
	studia niestacjonarne	**Semestr III**
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**2**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laborato-rium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**15**	**15**			
	studia niestacjonarne:	**9**	**9**			

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma podstawową wiedzę z zakresu przedsiębiorczości.	ELE2_W09
	W02	Student zna formy prawne działalności gospodarczej.	ELE2_W09
	W03	Student zna zasady budowy biznes planu.	ELE2_W09
Umiejętności	U01	Student potrafi uruchomić działalność gospodarczą.	ELE2_U02
	U02	Student posiada praktyczne umiejętności analizy ekonomicznej przedsiębiorstwa oraz opracowania biznes planu działalności gospodarczej.	ELE2_U02
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość znaczenie wiedzy o przedsiębiorczości dla umiejętności rozwiązywania problemów gospodarczych w przedsiębiorstwach.	ELE2_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Pojęcie, funkcje, charakterystyka przedsiębiorstwa. Misja, strategia i cele przedsiębiorstwa; koncepcje zarządzania przedsiębiorstwem. Rodzaje przedsiębiorstw. Uruchamianie i likwidacja działalności gospodarczej. Formy organizacyjno-prawne przedsiębiorstw. Proces produkcyjny. Cykl życia produktu. Zaopatrzenie, gospodarka magazynowa. Zarządzanie zasobami ludzkimi. Finanse przedsiębiorstw. Źródła finansowania działalności gospodarczej. Biznesplan działalności gospodarczej. Podatki w działalności gospodarczej. Formy opodatkowania. Ubezpieczenia społeczne w działalności gospodarczej. Pojęcie i rodzaje umów. Umowy w działalności gospodarczej.
ćwiczenia	Indywidualne zadanie polegające na opracowaniu biznesplanu nowo uruchamianego przedsiębiorstwa.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01				X		
U02				X		
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium.
ćwiczenia	**zaliczenie z oceną**	Wykonanie indywidualnego zadania w formie opracowania, zaliczonego na ocenę min. 3,0.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		15	15				9	9				
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	2				2	2				h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**34**					**22**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**1,4**					**0,9**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**16**					**28**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,6**					**1,1**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**25**					**25**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,0**					**1,0**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**50**					**50**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**2**										ECTS

LITERATURA

1. Domański T.: Tworzenie i rozwój małego przedsiębiorstwa. PWE, Warszawa 1991.
2. Filar E.: Biznes plan, Poltext, Warszawa 1991.
3. Gierszewska G, Romanowska M.: Analiza strategiczna przedsiębiorstw przemysłowych, PWE, Warszawa 1998.
4. Lichtarski J.: Podstawy nauki o przedsiębiorstwie, Wyd. Akademii Ekonomicznej, Wrocław 2001.
5. Mantura W.: Marketing przedsiębiorstw przemysłowych, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000.
6. Piecuch T., Przedsiębiorczość. Podstawy teoretyczne, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2013.
7. Strategor: Zarządzanie firmą. Strategie, struktury, decyzje, tożsamość, PWE, Warszawa 1999.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-103**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-201**
Nazwa przedmiotu	**Pomiary elektryczne wielkości nieelektrycznych**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Electrical measurements of non-electrical quantities**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Wszystkie zakresy**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Informatyki Elektroniki i Elektrotechniki**
Koordynator przedmiotu	**dr hab. inż. Jerzy Augustyn, prof. PŚk**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot kształcenia ogólnego**
Status przedmiotu		**Obowiązkowy**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr I**
	studia niestacjonarne	**Semestr II**
Wymagania wstępne		**Metrologia; Teoria obwodów; Podstawy elektroniki**
Egzamin (TAK/NIE)		**NIE**
Liczba punktów ECTS		**3**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**15**		**15**	**15**	
	studia niestacjonarne:	**9**		**9**	**9**	

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	ma pogłębioną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie fizycznych podstaw działania czujników stosowanych w pomiarach wielkości nieelektrycznych.	ELE2_W01
	W02	zna budowę i właściwości metrologiczne przetworników i układów pomiarowych stosowanych w pomiarach wielkości nieelektrycznych.	ELE2_W04
Umiejętności	U01	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji eksperymentu i przygotować tekst zawierający omówienie wyników jego realizacji.	ELE2_U03
	U02	potrafi planować i przeprowadzać eksperyment pomiarowy, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	ELE2_U08
	U03	potrafi dobrać odpowiednie czujniki, układy przetwarzania sygnałów, sterowania oraz oprogramowania systemu pomiarowego w oparciu o założone kryteria oraz zweryfikować przydatność proponowanego rozwiązania.	ELE2_U12
Kompetencje społeczne	K01	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	ELE2_K01 ELE2_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
Wykład	Czujniki i przetworniki pomiarowe: podstawowe technologie, właściwości metrologiczne w warunkach statycznych i dynamicznych. Pomiar temperatury - czujniki rezystancyjne, krzemowe, diodowe, termoelementy. Układy pomiarowe. Zasada bezstykowego pomiaru temperatury: pirometry i kamery termowizyjne. Pomiary tensometryczne - czujniki metalowe, piezorezystancyjne, piezoelektryczne i magnetosprężyste. Układy pomiarowe. Pomiar odkształceń i naprężeń w ciałach stałych. Pomiary wielkości mechanicznych: siła, moment, droga, prędkość kątowa. Pomiary przemieszczeń i odległości. Czujniki indukcyjne, pojemnościowe, optyczne: triangulacyjne i konfokalne, inkrementalne i kodowe. Układy pomiarowe. Pomiary poziomu cieczy i materiałów sypkich w zbiornikach. Pomiary ciśnienia. Przetworniki ciśnienia: piezorezystancyjne, pojemnościowe, indukcyjne, rezonansowe i optyczne. Pomiary prędkości przepływu. Pomiary masowego i objętościowego natężenia przepływu płynu jednorodnego. Przetworniki zwężkowe, ultradźwiękowe, wirowe, siły Coriolisa, termiczne. Pomiary parametrów ruchu drgającego. Akcelerometry piezoelektryczne, pojemnościowe, piezorezystancyjne, termiczne. Diagnostyka wibroakustyczna maszyn. Pomiary składu chemicznego: elektrokonduktometria i jonometria. Zastosowanie czujników światłowodowych w pomiarach wielkości fizycznych.
laboratorium	Wybrane zagadnienia z zakresów: • Pomiary temperatury • Pomiary odkształceń i naprężeń mechanicznych • Pomiary przemieszczeń liniowych i kątowych • Pomiary prędkości obrotowej • Pomiary ciśnień • Pomiary stężenia jonów wodorowych i konduktywności roztworów

projekt	Wybrane zagadnienia z zakresu zastosowanie czujników światłowodowych w pomiarach wielkości mechanicznych. Opracowanie i wykonanie systemu pomiarowego do wyznaczania wielkości nieelektrycznych (m.in. temperatury, ciśnienia, wilgotności, natężenia światła, masy, siły) z wykorzystaniem czujników: elektrycznych, elektronicznych i cyfrowych, przetworników inteligentnych oraz czujników Internetu rzeczy (IoT).

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Prezentacja
W01			X			
W02			X			
U01			X		X	
U02			X		X	
U03				X		
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
Wykład	zaliczenie na ocenę	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć.
Laboratorium	zaliczenie na ocenę	Uzyskanie pozytywnej oceny z wszystkich sprawozdań. Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów i sprawozdań w trakcie zajęć.
projekt	zaliczenie na ocenę.	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z prezentacji zaprojektowanego systemu pomiarowego.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15		15	15		9		9	9		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	1		1	1		1		1	1		h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**48**					**30**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**1,92**					**1,2**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**27**					**45**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**1,08**					**1,8**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**40**					**40**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,6**					**1,6**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**75**					**75**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**3**										

LITERATURA

1. Piotrowski J. (red.): Pomiary. Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego, wyd. I, WNT, Warszawa, 2009; wyd. II, PWN, Warszawa, 2017.
2. Suchocki K.: Sensory i przetworniki pomiarowe. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2016.
3. Kampik M., Zakrzewski J: Sensory i przetworniki pomiarowe, wyd. I, Wyd. Politechniki Śląskiej, 2013.
4. Zakrzewski J.: Czujniki i przetworniki pomiarowe, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2004.
5. Miłek M.: Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych, Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra, 2006.
6. Tumański S.: Technika pomiarowa, WNT, Warszawa, 2016, ebook – 2013.
7. Dokumentacja techniczna wykorzystanych czujników, przyrządów pomiarowych oraz oprogramowania m.in.:
    - Podręcznik użytkownika LabVIEW https://www.ni.com/docs/en-US/bundle/labview/page/user-manual-welcome.html, [Data dostępu: 19.05.2025],
    - Dokumentacja techniczna platformy NI ELVIS https://www.ni.com/en/support/documentation/compatibility/18/software-support-for-ni-elvis--myrio--and-mydaq.html [Data dostępu: 19.05.2025],
    - Aktualna dokumentacja techniczna producentów wybranych czujników pomiarowych i modułów interfejsu analogowego (Analog Front End).

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-304**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-402**
Nazwa przedmiotu	**Praca dyplomowa**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Engineering Thesis**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Wszystkie zakresy**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Wydział Elektrotechniki Automatyki i Informatyki**
Koordynator przedmiotu	**Promotorzy prac dyplomowych**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot kierunkowy**
Status przedmiotu		**Obowiązkowy**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr III**
	studia niestacjonarne	**Semestr IV**
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)		**Tak**
Liczba punktów ECTS		**20**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laborato-rium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:					
	studia niestacjonarne:					

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01	Potrafi wykorzystywać źródła informacji (literatura, bazy danych) w pracy dyplomowej magisterskiej. Potrafi formułować i uzasadniać wnioski.	ELE2_U01 ELE2_U03
	U02	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi oszacować czas potrzebny na wykonanie podjętych prac oraz opracować harmonogram.	ELE2_U02 ELE2_U07
	U03	Potrafi opracować dokumentację do pracy dyplomowej magisterskiej oraz opracować tekst zawierający omówienie otrzymanych wyników i rezultatów.	ELE2_U03 ELE2_U04
	U04	Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji pracy dyplomowej magisterskiej.	ELE2_U03 ELE2_U04
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość roli w społeczeństwie magistra inżyniera elektrotechniki.	ELE2_K01 ELE2_K02 ELE2_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
projekt	Student wykorzystuje zdobytą na studiach wiedzę w celu wykonania pracy dyplomowej magisterskiej. W zależności od podjętego tematu pracy, jej wykonanie może wymagać rozszerzenia i pogłębienia wiedzy z zakresu zagadnień objętych programem studiów. Podczas spotkań z opiekunem pracy dyplomant przechodzi wszystkie etapy analizy problemu stanowiącego podjętą tematykę pracy: ✓ analiza podjętych zadań, ✓ przegląd literatury, ✓ realizacja części teoretycznej lub/oraz praktycznej pracy i ewentualne badania, ✓ opis w formie pisemnej. W trakcie realizacji pracy dyplomant uczy się poszukiwania informacji na zadany temat. W wyniku przeprowadzonych prac nabiera umiejętności formułowania i syntezy rozwiązania zadania w sposób logiczny i zwięzły. Ma wiedzę jak opisać problem w postaci pracy dyplomowej o właściwej ilości stron.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Rozmowy i dyskusje z Promotorem
U01						X
U02						X
U03						X
U04						X
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
Praca dyplomowa	**zaliczenie z oceną**	Pozytywny wynik obrony pracy i egzaminu dyplomowego.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	**Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów**											h
2.	**Inne (konsultacje, egzamin)**					18					18	h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**18**					**18**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**0,7**					**0,7**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**482**					**482**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**19,3**					**19,3**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**0**					**0**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**0,0**					**0,0**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**500**					**500**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**20**										ECTS

LITERATURA

1. Gambarelli G., Łucki Z., Praca dyplomowa i doktorska. CeDeWu Sp. z o.o., Warszawa, 2023.
2. Stępień B., Zasady pisania tekstów naukowych. PWN, Warszawa, 2016.
3. Zenderowski R., Technika pisania prac magisterskich i licencjackich. CeDeWu Sp. z o.o., Warszawa, 2023.
4. Zieliński J., Metodologia pracy naukowej. Aspra, Warszawa, 2012.

Literatura specjalistyczna dobierana jest indywidualnie zależnie od tematyki pracy dyplomowej.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-111**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-111**
Nazwa przedmiotu	**Programowanie procesorów sygnałowych**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Programming of digital signal processors**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Automatyka**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Informatyki Stosowanej**
Koordynator przedmiotu	**dr inż. Łukasz Adam Zawarczyński**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot kształcenia ogólnego**
Status przedmiotu		**Obowiązkowy**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr I**
	studia niestacjonarne	**Semestr I**
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**5**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**		**30**	**15**	
	studia niestacjonarne:	**18**		**18**	**9**	

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Potrafi diagnozować błędy aplikacyjne, skutecznie lokalizuje błędy połączeń i uszkodzeń elektrycznych, przeprowadza testy i konfigurację urządzeń i systemów, potrafi eliminować zakłócenia EMC.	ELE2_W07
	W02	Ma wiedzę teoretyczną i praktyczną nt. budowy procesorów sygnałowych i urządzeń wykonawczych stosowanych w przemyśle. Potrafi skutecznie realizować komunikację w sieciach przemysłowych między urządzeniami sterującymi i wykonawczymi w zakresie studiowanej specjalności.	ELE2_W10
	W03	Zna i skutecznie używa systemy bazodanowe do zapisywania danych procesowych w postaci bloków danych i receptur przy wykorzystaniu sterowników PLC. Potrafi obsłużyć przetworniki ADC i DAC w celu realizacji struktury regulacji. Zna i korzysta z urządzeń HMI do wizualizacji procesu technologicznego.	ELE2_W12
Umiejętności	U01	Wykonuje badania symulacyjne oraz eksperymentalne wybranych procesów, potrafi interpretować uzyskane wyniki symulacji przy użyciu znanych metod oraz wyciągać wnioski z przeprowadzonej analizy.	ELE2_U07
	U02	Wykorzystuje poznane metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do rozwiązywania wybranych zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych w tym realizację algorytmów sterowania i zarządzania układem wykonawczym przy wykorzystaniu sterowników PLC i urządzeń HMI. Potrafi przetwarzać sygnały przy pomocy procesora sygnałowego.	ELE2_U08
	U03	Potrafi opracować model funkcjonalny urządzenia, układu i systemu zgodnie z zadaną specyfikacją.	ELE2_U09
	U04	Do rozwiązywania zadań inżynierskich stosuje poznane języki programowania oraz skutecznie dobiera środowisko do danego układu (sterownika PLC, mikrokontrolera czy procesora sygnałowego). Potrafi rozwiązywać złożone zadania inżynierskie (w tym zadania nietypowe oraz zawierające komponent badawczy) w zakresie elektrotechniki wykorzystując także koncepcyjnie nowe metody.	ELE2_U14
	U05	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania projektowego lub badawczego.	ELE2_U04
Kompetencje społeczne	K01	Jest świadomy konieczności ciągłego uczenia się ze względu ciągłych aktualizacji środowisk programistycznych i rozwój układów wykonawczych.	ELE2_K01
	K02	Potrafi dobierać aparaturę do realizacji struktury układu regulacji, świadomie dobiera elementy wykonawcze i aparaturę pomiarową. Korzysta z wiedzy i świadomie stosuje pojęcia przeznaczone do opisu układów sterowania.	ELE2_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Treści wykładu zawierają omówienie następujących zagadnień: Charakterystyka programowalnych układów logicznych - GAL 16V8 (PLD Generic Array), podstawy języka CUPL (deklaracje, instrukcje sterujące, automaty kombinacyjne i sekwencyjne), przykładowe aplikacje i implementacje, zapoznanie ze środowiskiem WinCUPL (tworzenie i testowanie funkcjonalnego projektu, projektowanie automatów sekwencyjnych i kombinacyjnych; Programowanie graficznych, operatorskich paneli dotykowych (panele Siemens TP170, TP270, KTP400, soft Step7 + WinCC, TIA14 lub TIA18, sterowniki PLC S7-300 i S7-1200) - elementy proste i złożone stosowane w wizualizacji procesów, obsługa bloków funkcyjnych i bloków danych, obsługa i programowanie receptur, praca urządzeń w sieci, zdalne zarządzanie i diagnozowanie usterek; Programowanie kart procesorowych DSpace (DS1103 oraz DS1104), projektowanie układów regulacji, programowanie algoryt-mów regulatorów; Programowanie procesorów sygnałowych Texas Instruments DSP TMS320 6711 (środowisko programistyczne Code Blocks, programowanie, obsługa portów I/O).
laboratorium	Program ćwiczeń laboratoryjnych obejmuje realizację praktyczną następujących zagadnień: Programowanie układów logicznych (Cyclone III, PLD Lattice GAL), Konfiguracja środowiska Step7 i TIA Portal, Obsługa we/wy cyfrowych, Obsługa przetworników ADC/DAC, Elementy proste wizualizacji paneli HMI, Elementy złożone wizualizacji paneli HMI, Obsługa Alarmów i Receptur, Obsługa protokołu VNC, Praca w sieci MPI, Profibus oraz Ethernet, Programowanie procesorów sygnałowych (TMS320 6711).
projekt	Tematyka projektów ustalana indywidualnie w zakresie treści wykładu.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacje
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01			X	X	X	
U02			X	X	X	
U03			X	X	X	
U04			X	X	X	
U05				X		
K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium końcowego.
laboratorium	**zaliczenie z oceną**	Średnia z ocen za wykonanie zadań na zajęciach oraz ze sprawozdań.
projekt	**zaliczenie z oceną**	Opracowanie dokumentacji projektowej wybranego zagadnienia ocenionej na min. 3,0.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		30	15		18		18	9		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2	2		2		2	2		h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**81**					**51**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**3,2**					**2,0**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**44**					**74**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**1,8**					**3,0**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**75**					**75**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**3,0**					**3,0**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**125**					**125**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**5**										ECTS

LITERATURA

1. Strony producentów układów i aplikacji, dokumentacja techniczna m.in.: www.altera.com, www.siemens.automation.com, www.ti.com
2. Zawarczyński Ł.: Autorskie materiały i pomoce dydaktyczne ze strony www.weaii-kis.cba.pl .

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-345**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-345**
Nazwa przedmiotu	**Projektowanie instalacji budynków inteligentnych**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Design of Smart Building Installations**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Urządzeń Elektrycznych i Automatyki**
Koordynator przedmiotu	**dr hab. inż. Sebastian Różowicz, prof. PŚk**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Wybieralny**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr II-III**
	studia niestacjonarne	**Semestr III**
Wymagania wstępne		**Wiedza z zakresu fizyki, elektroniki, urządzeń elektrycznych, techniki świetlnej**
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**3**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laborato-rium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**15**			**45**	
	studia niestacjonarne:	**9**			**27**	

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę w zakresie inteligentnych instalacji, potrafi formułować i rozwiązywać proste problemy konfiguracyjne.	ELE2_W01
	W02	Ma uporządkowaną wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia układów pracy instalacji inteligentnych.	ELE2_W07
	W03	Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych systemów inteligentnych.	ELE2_W05 ELE2_W06
Umiejętności	U01	Potrafi posłużyć się analitycznymi metodami obliczeniowymi w analizie i projektowaniu urządzeń elektrycznych.	ELE2_U08
	U02	Potrafi dokonać krytycznej oceny inteligentnych instalacji pod kątem jakości sterowania, uczenia się, jak i wymagań eksploatacyjnych.	ELE2_U07
	U03	Potrafi dokonać identyfikacji techniczno-ekonomicznej stosowania BMS.	ELE2_U11
Kompetencje społeczne	K01	Ma potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	ELE2_K01
	K02	Ma świadomość swojej roli jako absolwenta uczelni i potrafi myśleć kreatywnie oraz pracować zespołowo.	ELE2_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Idea inteligentnego budynku. Architektura high-tech. Kategorie systemów sterowania. Podstawy techniczne. Połączenia w systemie. Elementy systemu. Wydawanie i wykonywanie poleceń. Połączenia z instalacjami klasycznymi. Topologia i komunikacja. Struktura logiczna systemu. Przyciski wielofunkcyjne. Centralne urządzenie sterownicze. Wizualizacja i zdalne zarządzanie. Wybrane systemy i rozwiązania konstrukcyjne. System magistralny KNX/EIB. Inteligentny Dom system – LCN, Verso VBT, Xcomfort, Fibaro. Projektowanie – etapy realizacji.
projekt	Projektowanie – etapy realizacji. Okablowanie. Rozdzielnica elektryczna. Montaż urządzeń w pomieszczeniach. Uruchomienie systemu Inteligentnego Domu. Zmiany funkcjonalności, rozbudowa. Część graficzna projektu. Przykład projektu inteligentnej instalacji oświetlenia i ogrzewania centralnego.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01				X		
U02				X		
U03				X		
K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium końcowego lub za wysoką aktywność na zajęciach. Zaliczenie jest możliwe na podstawie oceny bardzo dobrej uzyskanej z projektu.
projekt	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie pozytywnej (min. 3,0) oceny z projektu.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15			45		9			27		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		2			2		h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**64**					**40**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**2,6**					**1,6**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**11**					**35**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,4**					**1,4**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**56**					**56**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**2,2**					**2,2**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**75**					**75**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**3**										ECTS

LITERATURA

1. Klajn A.: Automatyka budynkowa - wybrane systemy inteligentnych instalacji elektrycznych, Elektroinstalator, 6/2007.
2. Klajn A., Bielówka M.: Instalacja elektryczna w systemie KNX/EIB. Podręcznik INPE – bezpłatny dodatek dla prenumeratorów miesięcznika INPE, COSiW SEP, Warszawa 2006.
3. N-SEP-E-002: Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania." COSiW
4. SEP, Warszawa 2002.
5. Petykiewicz P.: Nowoczesna instalacja elektryczna w inteligentnym budynku, COSiW SEP, Warszawa, 2001.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-344**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-344**
Nazwa przedmiotu	**Projektowanie Systemów Iluminacji Obiektów**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Design of Object Illumination Systems**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Urządzeń Elektrycznych i Automatyki**
Koordynator przedmiotu	**dr inż. Mariusz Deląg**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Wybieralny**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr II-III**
	studia niestacjonarne	**Semestr III**
Wymagania wstępne		**Wiedza z zakresu techniki świetlnej**
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**3**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laborato-rium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**15**			**45**	
	studia niestacjonarne:	**9**			**27**	

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student potrafi opisać czynniki mające wpływ na metodę projektowania systemu oświetleniowego.	ELE2_W01
	W02	Student potrafi scharakteryzować i dobrać sprzęt oświetleniowy niezbędny do zrealizowania koncepcji oświetlenia obiektów otwartych oraz zamkniętych.	ELE2_W04 ELE2_W08
	W03	Student ma wiedzę na temat jakości oświetlenia, metod pomiaru wielkości fotometrycznych oraz komputerowych metod projektowania systemów oświetleniowych.	ELE2_W05 ELE2_W06 ELE2_W07 ELE2_W10
Umiejętności	U01	Student potrafi przeprowadzić analizę przydatności poszczególnych lamp i opraw oświetleniowych w zależności od przewidywanych zastosowań.	ELE2_U01 ELE2_U02 ELE2_U11
	U02	Student potrafi stosować wiedzę z zakresu psychofizjologii widzenia, zasad projektowania oświetlenia i kryteriów doboru sprzętu oświetleniowego do tworzenia ogólnej koncepcji iluminacji obiektów różnego typu.	ELE2_U05 ELE2_U08 ELE2_U12
	U03	Student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty oświetleniowe, w tym pomiary, symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	ELE2_U03 ELE2_U04 ELE2_U07
Kompetencje społeczne	K01	Student potrafi postępować zgodnie z określonymi procedurami oraz dokumentami normatywnymi mającymi zastosowanie w technice świetlnej.	ELE2_K01 ELE2_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Obiekty architektoniczne. Obraz dzienny obiektu. obraz nocny obiektu. Koncepcja projektowa obiektu. Metody i sposoby iluminacji obiektu. Stosowanie światła w iluminacji obiektu. Iluminacja otoczenia obiektu możliwości i trendy. Kreatywność rozwiązań iluminacyjnych.
projekt	Projektowanie oświetlenia obiektów wraz z wizualizacją przestrzenną w środowisku programu DIALUX i 3DS Max (lub równoważnym). Zadanie obejmuje: budowę przestrzenną obiektu z dużym stopniem uszczegółowienia, wielowariantową symulacje przestrzenną iluminacji obiektu, analizę spójności architektonicznej.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01				X		
U02				X		
U03				X		
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium końcowego lub za wysoką aktywność na zajęciach. Zaliczenie jest możliwe na podstawie oceny bardzo dobrej uzyskanej z projektu.
projekt	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie pozytywnej oceny z projektu (min. 3,0).

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		15			45		9			27		
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		2			2		h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**64**					**40**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**2,6**					**1,6**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**11**					**35**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,4**					**1,4**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**56**					**56**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**2,2**					**2,2**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**75**					**75**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**3**										ECTS

LITERATURA

1. Parramon Jose M.: Światło i cień, Galaktyka, 2001.
2. Popek S.; Barwy i psychika, Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, 1999.
3. Praca zbiorowa ,Sztuka oświetlania, SEP Oddział Koszaliński 2004.
4. Żagan W.: Iluminacja obiektów Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, 2003.
5. Żagan W.: Teoria i praktyka iluminacji obiektów, Warszawa, 2016.
6. Ratajczak J.: Oświetlenie iluminacyjne obiektów architektonicznych, Poznań, 2009.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-342**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-342**
Nazwa przedmiotu	**Projektowanie układów energetyki odnawialnej**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Design of renewable energy**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Energetyki, Energoelektroniki i Maszyn Elektrycznych**
Koordynator przedmiotu	**dr hab. inż. Sylwester Filipiak, prof. PŚk**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Wybieralny**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr II-III**
	studia niestacjonarne	**Semestr III**
Wymagania wstępne		**Brak**
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**3**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**			**30**	
	studia niestacjonarne:	**18**			**18**	

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Potrafi zdefiniować i scharakteryzować odnawialne źródła energii, jak również student ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu możliwości wykorzystania źródeł energii odnawialnej do pokrywania potrzeb energetycznych.	ELE2_W05 ELE2_W06 ELE2_W07 ELE2_W08
	W02	Student ma wiedzę w zakresie metodyki projektowania układów energetyki odnawialnej.	ELE2_W05 ELE2_W06 ELE2_W07 ELE2_W08
Umiejętności	U01	Potrafi planować i oceniać zapotrzebowanie energii w celu optymalnego wykorzystania odnawialnych źródeł energii.	ELE2_U02 ELE2_U03 ELE2_U11 ELE2_U14
	U02	Student potrafi zastosować odpowiednie źródło energii odnawialnej dla dowolnego obiektu i wykonać projekt ze specyfikacją techniczno – ekonomiczną.	ELE2_U02 ELE2_U03 ELE2_U11 ELE2_U14
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość konieczności stosowania i wykorzystywania odnawialnych źródeł energii.	ELE2_K01 ELE2_K02
	K02	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga problemy związane z projektowaniem źródeł energii wykorzystujących zasoby odnawialne, potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	ELE2_K01 ELE2_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Rola i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w krajowym bilansie energetycznym. Możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w lokalnych i indywidualnych systemach energetycznych. Metodyka doboru urządzeń do układów wykorzystujących energii promieniowania słonecznego do podgrzewania ciepłej wody użytkowej. Zastosowanie i dobór pomp ciepła wykorzystujących ciepło niskotemperaturowe z otoczenia do ogrzewania budynków. Metodyka projektowania układów, dobór struktur i elementów instalacji fotowoltaicznych. Zastosowanie i dobór urządzeń wykorzystujących biomasę do ogrzewania budynków. Budowa i funkcjonowanie układów zasilania z zastosowaniem siłowni wiatrowych. Wykorzystanie energii wody i dobór turbin wodnych do małych elektrowni wodnych. Pozostałe zagadnienia budowy i funkcjonowania układów energetyki odnawialnej.
projekt	W ramach zajęć projektowych student ma opracować założenia techniczno – ekonomiczne, które będą stanowić podstawę do wykonania projektów w zakresie zastosowania odnawialnych źródeł energii. Celem zajęć projektowych jest opracowanie: Projektu instalacji fotowoltaicznej dla konkretnej lokalizacji, obejmującego metodykę projektowania, dobór struktur i elementów instalacji; projektu koncepcyjnego małej siłowni wiatrowej; projektu koncepcyjnego małej elektrowni wodnej, w tym wykorzystanie energii wody i dobór turbin wodnych; projektu lub analizy wybranego, specyficznego układu energetyki odnawialnej, koncentrującego się na budowie i funkcjonowaniu, nieobjętego szczegółowo powyższymi punktami, np. system hybrydowy, system magazynowania energii współpracujący z OZE.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Dyskusja
W01			X			
W02			X			
U01				X		
U02				X		
K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z zaliczenia pisemnego.
projekt	**zaliczenie z oceną**	Wykonanie i oddanie projektu ocenionego na co najmniej 50% punktów.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		30		30			18		18			
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	64					40					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,6					1,6					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	11					35					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,4					1,4					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	38					38					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,5					1,5					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75					75					h
10.	Punkty ECTS za moduł *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	3										ECTS

LITERATURA

1. Jastrzębska G.: Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne. Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa.
2. Klugmann-Radziemska E.: Odnawialne źródła energii – przykłady obliczeniowe. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2006.
3. Lewandowski W.: Proekologiczne źródła energii odnawialnej. Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa.
4. Nowak W., Stachel A., Borsukiewicz-Gozdur A.: Zastosowania odnawialnych źródeł energii. Wydawnictwo Politechniki Szczecińskiej, Szczecin.
5. Pluta Z.: Słoneczne instalacje energetyczne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
6. Praca zbiorowa: Odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii – poradnik. Wydawnictwo Tarbonus, Kraków – Tarnobrzeg 2008.
7. Rubik M.: Pompy ciepła – poradnik. Wydawnictwo Ośrodek Informacji Technika Instalacyjna w Budownictwie. Warszawa 1999.
8. Rubik M.: Pompy ciepła w systemach geotermii niskotemperaturowej. Wydawnictwo Mulico 2011.
9. Szymański B.: Instalacje fotowoltaiczne, Wydawnictwo: GlobEnergia, 2019.
10. Wacławek M., Rodziewicz T.: Ogniwa słoneczne – wpływ środowiska naturalnego na ich pracę. Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-337**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-337**
Nazwa przedmiotu	**Projektowanie urządzeń i zabezpieczeń elektroenergetycznych**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Design of devices and power system protections**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Urządzeń Elektrycznych i Automatyki**
Koordynator przedmiotu	**mgr inż. Kamil Paduszyński**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Wybieralny**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr II-III**
	studia niestacjonarne	**Semestr III**
Wymagania wstępne		**Wiedza z zakresu sieci i zabezpieczeń elektroenergetycznych**
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**3**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**			**30**	
	studia niestacjonarne:	**18**			**18**	

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student umie wymienić i omówić założenia projektu rozdzielni, scharakteryzować głównych odbiorców energii elektrycznej.	ELE2_W07
	W02	Student potrafi wymienić i omówić podstawowe wielkości zwarciowe.	ELE2_W07
	W03	Student wie, jak obliczać wielkości zwarciowe w oparciu o sporządzony schemat zastępczy układu.	ELE2_W07
	W04	Student umie dobrać aparaturę i szynoprzewody, określić skutki dynamiczne działania prądu udarowego.	ELE2_W07
	W05	Student potrafi dobrać odpowiednie zabezpieczenia oraz obliczyć nastawy zabezpieczeń.	ELE2_W07
Umiejętności	U01	Student umie wykorzystywać zdobytą z zakresu projektowania wiedzę do wyboru odpowiedniego planu projektowanej rozdzielni.	ELE2_U12
	U02	Student potrafi dobrać rodzaje zabezpieczeń w zależności od rodzaju pól rozdzielni.	ELE2_U12
	U03	Student wie, jak opracować w formie pisemnej zadanie projektowe.	ELE2_U03
	U04	Student posiada umiejętność samokształcenia się.	ELE2_U05
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość wpływu poprawnego projektowania i prawidłowej eksploatacji sieci na jakość energii elektrycznej i bezpieczeństwo pracy urządzeń elektrycznych.	ELE2_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Podstawowe informacje i założenia projektowe. Obowiązujące przepisy i normy w zakresie projektowania rozdzielni i stacji elektroenergetycznych. Zwarcia w rozdzielni. Podstawowe wielkości zwarciowe. Zwarcia bezpośrednie, pośrednie na szynach rozdzielni i w liniach odpływowych napowietrznych i kablowych. Wpływ silników o dużej mocy na wielkość udarową prądu zwarciowego. Działanie dynamiczne i termiczne prądu zwarciowego. Dobór i sprawdzenie torów prądowych na warunki zwarciowe. Działanie dynamiczne prądu udarowego na izolatory i szyny główne rozdzielni. Układ pracy rozdzielni. Dobór aparatury do poszczególnych pól rozdzielni. Wybór rodzaju projektowanych zabezpieczeń. Zabezpieczenia od zwarć wielkoprądowych i zwarć doziemnych. Dobór nastaw, czułość i selektywność zabezpieczeń.
projekt	Projektowanie, dobór i obliczanie nastaw urządzeń i zabezpieczeń dla różnych pól rozdzielni.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Dyskusja
W01			X			
W02			X			
W03			X	X		
W04			X	X		
W05				X		
U01			X	X		
U02				X		
U03				X		
U04				X		
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium (min. 3,0).
projekt	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie pozytywnej oceny z projektu (min. 3,0).

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30			30		18			18		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		2			2		h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**64**					**40**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**2,6**					**1,6**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**11**					**35**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,4**					**1,4**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**38**					**38**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,5**					**1,5**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**75**					**75**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**3**										ECTS

LITERATURA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Wiatr J., Orzechowski M. (2023), Poradnik projektanta elektryka, Grupa Medium.
2. Strojny J., Strzałka J.: Projektowanie urządzeń elektroenergetycznych. Skrypt AGH, Kraków 2010.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Żydanowicz J. (1979), Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa T.1, WNT, Warszawa.
2. Żydanowicz J. (1985), Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa T.2, WNT, Warszawa.
3. ABB (2010), Podręcznik instalacji elektrycznych. Układy zabezpieczeń, sterowania i elektryczne.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-205**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-213**
Nazwa przedmiotu	**Przemysłowe sieci komputerowe**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Industrial computer networks**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Automatyka**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Urządzeń Elektrycznych i Automatyki**
Koordynator przedmiotu	**dr inż. Paweł Strączyński**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Obowiązkowy**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr II**
	studia niestacjonarne	**Semestr II**
Wymagania wstępne		**brak**
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**2**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laborato-rium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**15**		**15**		
	studia niestacjonarne:	**9**		**9**		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę na temat podstawowych zagadnień dotyczących przemysłowych sieci komputerowych.	ELE2_W10
	W02	Posiada informacje dotyczące poszczególnych warstw modelu OSI oraz protokołów sieciowych stosowanych w automatyce.	ELE2_W10 ELE2_W12
	W03	Posiada wiedzę na temat sposobów wymiany danych w systemach automatyki z wykorzystaniem standardów przemysłowych (Modbus, Profinet, EtherCAT, OPC UA).	ELE2_W10 ELE2_W12
	W04	Ma podstawową wiedzę na temat zabezpieczeń komunikacji w sieciach przemysłowych oraz wyższych warstw protokołów.	ELE2_W10 ELE2_W12
	W05	Zna zasady funkcjonowania i integracji przemysłowych systemów informatycznych, w tym SCADA, OPC UA, systemów chmurowych oraz ich rolę w koncepcji Przemysłu 4.0.	ELE2_W05 ELE2_W12
	W06	Ma wiedzę na temat nowoczesnych narzędzi i środowisk programistycznych stosowanych w automatyce przemysłowej (TIA Portal, TwinCAT, systemy SCADA).	ELE2_W12 ELE2_W10
Umiejętności	U01	Potrafi skonfigurować oraz przeprowadzić diagnostykę przemysłowej sieci komputerowej przy użyciu narzędzi takich jak Wireshark czy analizator logiczny.	ELE2_U01 ELE2_U08
	U02	Potrafi połączyć i skonfigurować komunikację między urządzeniami przemysłowymi, w tym sterownikami PLC, napędami, czujnikami i komputerem PC.	ELE2_U01 ELE2_U08
	U03	Posiada umiejętność tworzenia wizualizacji danych procesowych i integracji danych z systemami SCADA lub OPC UA.	ELE2_U03 ELE2_U08
	U04	Potrafi stworzyć aplikację PC komunikującą się z PLC (S7-1200) w języku Python lub C# z wykorzystaniem odpowiednich bibliotek i protokołów.	ELE2_U08 ELE2_U12
	U05	Potrafi zintegrować dane z różnych źródeł (czujniki, PLC, SCADA, aplikacje PC) i przedstawić je w spójny sposób z wykorzystaniem odpowiednich protokołów i struktur danych.	ELE2_U08 ELE2_U12
	U06	Potrafi zrealizować komunikację w czasie rzeczywistym w środowiskach TwinCAT lub TIA Portal, uwzględniając konfigurację sieci przemysłowej i synchronizację danych.	ELE2_U01 ELE2_U09
Kompetencje społeczne	K01	Student potrafi współpracować w zespole oraz przydzielać zadania w ramach projektów inżynierskich z zakresu komunikacji przemysłowej.	ELE2_K02
	K02	Student jest świadomy konieczności ciągłego uczenia się oraz gotów do konsultacji i zasięgania opinii ekspertów w przypadku napotkania trudności.	ELE2_K01
	K03	Student wykazuje odpowiedzialność za realizowane zadania w środowisku technicznym i społecznym, uwzględniając bezpieczeństwo i aspekty etyczne.	ELE2_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Wprowadzenie do przemysłowych sieci komunikacyjnych. Struktury sieci lokalnych i przemysłowych. Model ISO/OSI. Warstwa fizyczna sieci przemysłowych: standardy transmisji RS232, RS485, RS422, różnice, zastosowanie, typowe problemy. Topologie sieci przemysłowych: magistrala, pierścień, gwiazda, siatka – zalety i wady, przykłady zastosowania. Protokoły komunikacyjne w nowoczesnym środowisku przemysłowym – zastosowania, sprzęt i wymagania komunikacyjne. Przegląd popularnych protokołów komunikacyjnych: Modbus (RTU, TCP), Profinet, EtherCAT, Ethernet/IP. Charakterystyka środowiska przemysłowego: rozproszone systemy automatyki, integracja maszyn, sensoryka, napędy, roboty. Komunikacja sterowników PLC – przesyłanie danych pomiędzy sterownikami Siemens S7-1200. Protokół komunikacyjny Modbus – warianty ASCII, RTU i TCP, budowa ramki, adresacja, funkcje, konfiguracja i typowe zastosowania w automatyce przemysłowej. Architektura i konfiguracja sieci Profinet w automatyce przemysłowej. Wprowadzenie do sieci EtherCAT i Ethernet/IP – zasada działania, struktura i zastosowanie. Standardy komunikacji z serwonapędami – protokoły DS301 i DS402. Komunikacja z napędami z interfejsem Modbus TCP i Ethernet/IP – konfiguracja i diagnostyka. Przegląd oprogramowania konfiguracyjnego dla sieci przemysłowych (np. Plug&Drive Studio, ASDASoft itp.). Zastosowanie bibliotek do komunikacji ze sterownikami w językach Python i C#. Nowoczesne trendy w przemysłowych sieciach komunikacyjnych – Przemysł 4.0, IoT. Bezpieczeństwo w sieciach przemysłowych – separacja sieci, zabezpieczenia transmisji, VLAN, firewalle, podstawy cyberbezpieczeństwa OT. Wprowadzenie do protokołu OPC UA – model komunikacji, zastosowanie w integracji z systemami SCADA/MES/ERP. Narzędzia do diagnostyki i analizy komunikacji przemysłowej – Wireshark, TIA Portal, narzędzia producentów sprzętu (np. Nanotec, Beckhoff).
laboratorium	Komunikacja między sterownikami Siemens S7-1200 – PUT/GET oraz TSEND/TRECV. Komunikacja Modbus TCP – konfiguracja klienta i serwera protokołu dla sterowników Siemens S7-1200. Komunikacja z aplikacją QModMaster lub programem w Pythonie. Analiza komunikacji z wykorzystaniem Wireshark. Komunikacja Modbus RTU komputera PC z urządzeniem typu Slave (np. Arduino, Raspberry Pi). Wykorzystanie konwertera USB–RS485. Analiza ramek komunikacyjnych analizatorem stanów logicznych. Komunikacja sterownika PLC Siemens S7-1200 z urządzeniem Profinet (np. czujnik Keyence GT2). Komunikacja z urządzeniem EtherCAT w środowisku TwinCAT Komunikacja z serwonapędem z wykorzystaniem standardu DS402/DS301 i protokołów Modbus TCP oraz Ethernet/IP. Komunikacja aplikacji dla komputera PC ze sterownikiem PLC S7-1200 z wykorzystaniem protokołu S7-Communication oraz bibliotek w językach Python i C# Komunikacja z wykorzystaniem protokołu OPC UA – konfiguracja serwera i klienta. Integracja z PLC oraz aplikacjami SCADA. Bezpieczeństwo sieci przemysłowej – konfiguracja dostępów, separacja sieci, podstawy diagnostyki i zagrożeń.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W01			X			
W02			X			
W03					X	
W04			X			
W05					X	
W06			X			
U01					X	
U02					X	
U03					X	
U04					X	
U05					X	
U06					X	
K01						X
K02						X
K03						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego.
laboratorium	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów ze sprawozdań. Ocena może być podwyższona lub obniżona (o 1) w zależności od poziomu aktywności studenta na zajęciach.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15		15			9		9			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**34**					**22**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**1,4**					**0,9**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**41**					**53**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**1,6**					**2,1**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**38**					**38**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,5**					**1,5**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**50**					**50**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**2**										ECTS

LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Kwiecień R. (2021). Komputerowe systemy automatyki przemysłowej, wyd. Helion, Gliwice.
2. Solnik W., Zajda Z. (2010). Sieci przemysłowe Profibus DP i MPI w automatyce, wyd. BTC, Legionowo.
3. Solnik W., Zajda Z. (2019). Realizacja wybranych komputerowych sieci przemysłowych w systemach automatyki, wyd. EXIT.

Literatura uzupełniająca:

1. Voss W. (2018). A Comprehensible Guide to Industrial Ethernet, Copperhill Media.
2. Solnik W., Zajda Z. (2019). Sieci przemysłowe. Profibus DP, ProfiNet, AS-i i EGD", wyd. BTC, Legionowo.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-201a**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-205a**
Nazwa przedmiotu	**Psychologia uczenia**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Psychology of Learning**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Wszystkie zakresy**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Wydziałowe Laboratorium Języków Obcych**
Koordynator przedmiotu	**mgr Agnieszka Janowska**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot kształcenia ogólnego**
Status przedmiotu		**Wybieralny**
Język prowadzenia zajęć		**Angielski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr II**
	studia niestacjonarne	**Semestr II**
Wymagania wstępne		**Udokumentowana znajomość języka angielskiego na poziomie co najmniej B1 plus**
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**2**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**15**	**15**			
	studia niestacjonarne:	**9**	**9**			

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01	Student potrafi samodzielnie pozyskiwać i integrować wiedzę z zakresu psychologii uczenia się, w tym z literatury specjalistycznej (również anglojęzycznej), a także dokonywać jej krytycznej analizy i formułować wnioski dotyczące efektywnych strategii uczenia się.	ELE2_U01
	U02	Student potrafi pracować indywidualnie i zespołowo, planować i realizować działania edukacyjne oraz projektowe z uwzględnieniem czasu i celu, wykorzystując wiedzę o stylach i mechanizmach uczenia się.	ELE2_U02 ELE2_U06
	U03	Student potrafi opracować dokumentację i refleksję z procesu uczenia się, analizować skuteczność zastosowanych metod oraz przedstawiać wyniki i wnioski w formie pisemnej i dyskusyjnej.	ELE2_U03 ELE2_U06
Kompetencje społeczne	K01	Student wykazuje gotowość do krytycznej oceny własnych kompetencji, dąży do samorozwoju i rozumie znaczenie uczenia się przez całe życie (lifelong learning) w kontekście kariery inżynierskiej.	ELE2_K01
	K02	Student rozumie znaczenie psychologicznych aspektów uczenia się w pracy zespołowej i międzykulturowym środowisku zawodowym, potrafi rozpoznawać i rozwiązywać problemy związane z motywacją, prokrastynacją i zarządzaniem własnym rozwojem.	ELE2_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	**Wprowadzenie do tematyki uczenia się** Czym jest uczenie się? Wprowadzenie do neurobiologii uczenia i pojęć podstawowych. **Pamięć, emocje i motywacja** Rodzaje pamięci: robocza, długotrwała, deklaratywna, proceduralna. Wpływ emocji, motywacji i uwagi na proces uczenia. **Klasyczne i współczesne teorie uczenia się.** Behawioryzm, kognitywizm, konstruktywizm, teorie społeczno-kulturowe. Teorie stylów i inteligencji wielorakich – zastosowania i krytyka. **Uczenie się w cyklu życia** Etapy rozwoju poznawczego (Piaget, Erikson), cykl Kolba. Zmienność stylów i potrzeb uczenia się na różnych etapach życia. **Uczenie się jako rozwój osobisty** Lifelong learning i „technologie siebie" wg Foucaulta. Rola metapoznania i samoświadomości w uczeniu się. **Nowoczesne podejścia i techniki** Retrieval practice, interleaving, mind mapping, spaced repetition. Techniki wizualizacji, storytelling, wpływ snu i nawyków. Psychologia prokrastynacji i zarządzanie motywacją. **Uczenie się w kontekście technologicznym i społecznym** AI, edukacja cyfrowa, mikronauka, platformy i aplikacje. Kompetencje XXI wieku, praca przyszłości, uczenie się a zdrowie psychiczne. Refleksja końcowa: jak wprowadzać zmiany u siebie?

ćwiczenia	**Jak się uczę? – autorefleksja** Mapowanie własnych strategii uczenia się. Kwestionariusze i dyskusja. **Pamięć i motywacja w praktyce** Ćwiczenia na rozpoznanie typów pamięci i ich działania. Analiza własnych motywatorów i demotywatorów. **Symulacje różnych stylów uczenia** Mini-sceny edukacyjne wg teorii: behawiorystycznej, konstruktywistycznej itp. Dyskusja: który styl działa i kiedy? **Cykl Kolba i własne doświadczenie** Zaprojektowanie i refleksja nad doświadczeniem uczenia. Ćwiczenia z metapoznaniem: „co wiem, że wiem?” **Techniki skutecznego uczenia się .** Praca z konkretnymi technikami: interleaving, retrieval, mind mapping. Tworzenie własnego zestawu narzędzi do uczenia się. **Pokonywanie barier** Warsztat anty-prokrastynacyjny: planowanie, automatyzacja, cele. Techniki radzenia sobie z brakiem motywacji i stresem. **Uczenie się przyszłościowe** Praca z aplikacjami i AI wspomagającymi naukę. Projekt: „Mój plan rozwoju” – elementy lifelong learning. Refleksja i omówienie indywidualnych zmian.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja, wypowiedź ustna i pisemna
U01						X
U02						X
U03						X
K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Ocena pozytywna (min. 3,0) na podstawie pisemnej analizy wybranego zagadnienia z zakresu psychologii uczenia się (np. technik uczenia, wpływu emocji, czy teorii rozwoju poznawczego), wraz z refleksją nad jego praktycznym zastosowaniem we własnym procesie uczenia się.
ćwiczenia	**zaliczenie z oceną**	Ocena pozytywna (min. 3,0) na podstawie aktywnego udziału w zajęciach, bieżącej analizy własnych strategii uczenia się oraz udziału w dyskusjach i ćwiczeniach praktycznych, z uwzględnieniem umiejętności formułowania i przedstawiania wniosków na podstawie doświadczeń edukacyjnych.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15	15				9	9				h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	2				2	2				h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**34**					**22**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**1,4**					**0,9**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**16**					**28**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,6**					**1,1**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**25**					**25**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,0**					**1,0**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**50**					**50**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**2**										ECTS

LITERATURA

1. Oakley B. (2017), *Mindshift: Break Through Obstacles to Learning and Discover Your Hidden*, New York.
2. Dehaene S. (2020), *How We Learn: The New Science of Education and the Brain Viking*, Londyn.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-347**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-347**
Nazwa przedmiotu	**Selected issues of pedestrian crossing lightning design**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Selected issues of pedestrian crossing lightning design**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Wszystkie zakresy**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Urządzeń Elektrycznych i Automatyki**
Koordynator przedmiotu	**mgr inż. Kamil Paduszyński**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Wybieralny**
Język prowadzenia zajęć		**Angielski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr II-III**
	studia niestacjonarne	**Semestr III**
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**3**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laborato-rium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**			**30**	
	studia niestacjonarne:	**18**			**18**	

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna podstawowe pojęcia i definicje związane z oświetleniem zewnętrznym oraz specyfikę oświetlenia przejść dla pieszych.	ELE2_W07 ELE2_W10
	W02	Student zna obowiązujące normy i wytyczne (PN-EN 13201, CIE, krajowe wytyczne) oraz kryteria oceny jakości oświetlenia.	ELE2_W07 ELE2_W08
	W03	Student posiada wiedzę o źródłach światła, oprawach ulicznych oraz nowoczesnych technologiach (LED, sterowanie, IoT).	ELE2_W07 ELE2_W10
Umiejętności	U01	Student umie opracować koncepcyjny i szczegółowy projekt oświetlenia przejścia dla pieszych zgodnie z normami.	ELE2_U02 ELE2_U06
	U02	Student potrafi wykonać obliczenia natężenia oświetlenia, jednolitości oraz analizy olśnienia w Dialux.	ELE2_U08 ELE2_U12 ELE2_U13
	U03	Student potrafi przygotować wizualizacje i renderingi projektu w 3DS Max oraz interpretować wyniki symulacji.	ELE2_U08 ELE2_U12 ELE2_U13
	U04	Student potrafi sporządzić dokumentację techniczną i raport z przeprowadzonych analiz.	ELE2_U03
Kompetencje społeczne	K01	Student rozumie znaczenie oświetlenia w kontekście bezpieczeństwa i komfortu użytkowników ruchu pieszych.	ELE2_K01
	K02	Student jest świadomy wpływu projektowanych rozwiązań na środowisko oraz aspekty ekonomiczne i społeczne.	ELE2_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Rola i znaczenie oświetlenia przejść dla pieszych w systemie bezpieczeństwa ruchu drogowego. Podstawy fizjologii widzenia, percepcji i komfortu użytkowników w warunkach nocnych. Źródła światła, oprawy uliczne, charakterystyka techniczna i parametry (natężenie, jednolitość, olśnienie). Normy i wytyczne międzynarodowe oraz krajowe; interpretacja wymagań i kryteriów oceny. Metody obliczeniowe, algorytmy i procedury symulacyjne stosowane w projektowaniu oświetlenia. Kryteria doboru lokalizacji oraz układu opraw w kontekście typów przejść (standardowe, wyniesione, podświetlane tunelowo). Aspekty ekonomiczne, energooszczędność i analizy koszt-korzyść. Nowoczesne rozwiązania technologiczne: LED, systemy sterowania, inteligentne oświetlenie (IoT, ITS). Przykłady projektów referencyjnych, omówienie błędów i dobrych praktyk.
projekt	Zapoznanie z interfejsem i funkcjonalnościami Dialux EVO: import planów, definiowanie geometrii i materiałów. Modelowanie scenariuszy oświetlenia przejść: konfiguracja opraw, źródeł światła, parametrów obliczeń. Analiza wyników symulacji: natężenie, jednolitość, olśnienie; raportowanie i przygotowanie dokumentacji. Integracja Dialux z 3DS Max: eksport modeli, dostosowanie geometrii. Wprowadzenie do 3DS Max: modelowanie obiektów, tworzenie materiałów i tekstur. Ustawienie i konfiguracja oświetlenia w 3DS Max; przygotowanie scen do renderingu. Renderowanie wizualizacji przejść dla pieszych.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Dyskusja
W01			X			
W02			X	X		
W03			X	X		
U01			X	X		
U02			X	X		
U03			X	X		
U04			X	X		
K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie pozytywnej oceny (min. 3,0) z kolokwium.
projekt	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie pozytywnej oceny (min. 3,0) z projektu.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		30			30		18			18		
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		2			2		h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**64**					**40**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**2,6**					**1,6**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**11**					**35**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,4**					**1,4**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**38**					**38**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,5**					**1,5**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**75**					**75**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**3**										ECTS

LITERATURA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. PN-EN 13201:2016 „Wymagania oświetlenia dróg”.
2. WR-D-41:4 „Wytyczne projektowania infrastruktury dla pieszych. Część 4: Projektowanie oświetlenia przejść dla pieszych”.
3. CIE 115:2010 „Lightning of Roads for Motor and Pedestrian Traffic”.
4. Boyce P. R. (2014) Lightning for exterior environments CRC Press.
5. "Wytyczne organizacji bezpiecznego ruchu pieszych - Raport z przeprowadzonych studiów i analiz" (2017), Krajowa Rada Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego, Warszawa.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Dial GmbH, "DIALux 4 manual" oraz "DIALux evo manual", materiały dostępne online.
2. Autodesk, "3DS Max - dokumentacja techniczna i poradniki".

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-346**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-346**
Nazwa przedmiotu	**Selected issues of power systems design**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Selected issues of power systems design**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Wszystkie zakresy**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Urządzeń Elektrycznych i Automatyki**
Koordynator przedmiotu	**mgr inż. Kamil Paduszyński**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Wybieralny**
Język prowadzenia zajęć		**Angielski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr II-III**
	studia niestacjonarne	**Semestr III**
Wymagania wstępne		**Zakłócenia w układach elektroenergetycznych**
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**3**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laborato-rium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**		**30**		
	studia niestacjonarne:	**18**		**18**		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna podstawowe zasady i normy projektowania systemów elektroenergetycznych.	ELE2_W07 ELE2_W10
	W02	Student zna i rozumie metody analizy obciążeń, jakości energii oraz zabezpieczeń sieci.	ELE2_W06 ELE2_W07 ELE2_W08
	W03	Student ma wiedzę na temat integracji OZE oraz trendów i zmian zachodzących w systemie elektroenergetycznym.	ELE2_W07 ELE2_W10
Umiejętności	U01	Student umie modelować i analizować sieć elektroenergetyczną przy pomocy oprogramowania inżynierskiego.	ELE2_U09
	U02	Student umie dobierać parametry linii, transformatorów oraz zabezpieczeń.	ELE2_U08 ELE2_U12 ELE2_U13
	U03	Potrafi przygotować kompletną dokumentację projektową.	ELE2_U03 ELE2_U06 ELE2_U07
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów rozwijać odpowiedzialność za bezpieczeństwo i jakość projektów.	ELE2_K01 ELE2_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Omówienie podstaw i norm projektowania systemów elektroenergetycznych. Metody analizy obciążeń sieciowych oraz prognozowania zapotrzebowania. Techniki modelowania i obliczeń sieci przesyłowych i rozdzielczych. Zasady doboru parametrów linii, transformatorów i urządzeń stacyjnych. Strategie kompensacji mocy biernej i zapewnienia stabilności napięcia. Mechanizmy ochrony, zabezpieczeń i diagnostyki sieci. Aspekty jakości energii oraz integracja odnawialnych źródeł i mikroźródeł. Ekonomiczne kryteria projektowe i optymalizacja kosztów inwestycyjnych. Wyzwania związane z cyberbezpieczeństwem i nowoczesnymi trendami (smart grid, V2G)
laboratorium	Zapoznanie się z interfejsem i konfiguracją środowiska OeS. Tworzenie i weryfikacja modeli sieci elektroenergetycznych. Przeprowadzanie symulacji obciążeń, analiz zwarć i jakości energii. Dobór parametrów urządzeń (linie, transformatory, zabezpieczenia) w OeS. Konfiguracja kompensacji mocy biernej oraz integracja OZE w modelu. Wykorzystanie narzędzi do optymalizacji ekonomicznej projektu. Generowanie dokumentacji projektowej i raportów analitycznych.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Dyskusja
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01			X			
U02			X			
U03			X			
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie pozytywnej oceny z wykładu. Minimum 50% punktów z kolokwium
laboratorium	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwiów. Minimum 50%

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		30			18		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**64**					**40**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**2,6**					**1,6**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**11**					**35**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,4**					**1,4**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**38**					**38**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,5**					**1,5**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**75**					**75**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**3**										ECTS

LITERATURA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. PN-EN 50160:2011, Parametry jakościowe napięcia w publicznych sieciach elektroenergetycznych.
2. IEC 61287-1: 2013, Guidelines for the application of power system analysis.
3. Bollen M. (2011), Understanding Power Quality Problems, Wiley.
4. Witek B., (2019), Selected issues of electrical power system computation and design. Volume 1. Power transmission system, wyd. Politechniki Śląskiej.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Grainger J., Stevenson W. (1994), Power Systems Analysis.
2. Dokumentacja techniczna oprogramowania OeS 6 - IPC Sp. z o.o.
3. Kacejko P., Machowski. (2013), Zwarcia w systemach elektroenergetycznych, WNT, 2013.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-303**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-401**
Nazwa przedmiotu	**Seminarium dyplomowe**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Diploma seminar**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Wszystkie zakresy**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Wydział Elektrotechniki Automatyki i Informatyki**
Koordynator przedmiotu	**Prof./dr hab./dr – nauczyciel WEAiI**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot kierunkowy**
Status przedmiotu		**Obowiązkowy**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr III**
	studia niestacjonarne	**Semestr IV**
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**2**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**seminarium**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:					**30**
	studia niestacjonarne:					**30**

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Umie ściśle określić cel i zakres podjętego tematu pracy.	ELE2_W05 ELE2_W07 ELE2_W08 ELE2_W10
	W02	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu podjętej pracy dyplomowej.	ELE2_W01 ELE2_W05 ELE2_W07 ELE2_W08 ELE2_W10
	W03	Umie samodzielnie prowadzić badania symulacyjne i eksperymentalne.	ELE2_W04 ELE2_W07 ELE2_W10 ELE2_W11
Umiejętności	U01	Potrafi projektować proste elementy mechaniczne oraz układy elektryczne i elektroniczne (analogowe, cyfrowe, programowalne), przeznaczone do różnych zastosowań.	ELE2_U03 ELE2_U04 ELE2_U08 ELE2_U09 ELE2_U12
	U02	Potrafi samodzielnie interpretować zgromadzone materiały.	ELE2_U01 ELE2_U02 ELE2_U03 ELE2_U09
	U03	Potrafi logicznie formułować wnioski.	ELE2_U02 ELE2_U03 ELE2_U05 ELE2_U07
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie konieczność systematycznej pracy.	ELE2_K01 ELE2_K02 ELE2_K03
	K02	Ma świadomość wagi właściwej i precyzyjnej prezentacji wyników pracy.	ELE2_K02 ELE2_K03
	K03	Rozumie potrzebę wymiany poglądów i doświadczeń z innymi osobami oraz znaczenie współpracy w grupie.	ELE2_K01 ELE2_K02 ELE2_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
seminarium	Określenie podstawowych wymagań stawianych pracy dyplomowej. Omówienie szablonu rozprawy. Dyskusja planu pracy z podziałem na zagadnienia teoretyczne i doświadczalne oraz omówienie kolejności realizacji zagadnień. Omówienie procesu gromadzenia i opracowywania materiałów, przegląd literatury. Dyskusja procesu realizacji pracy, umiejętność wykorzystania literatury, zwrócenie uwagi na aspekty własności intelektualnej i plagiatu. Przedstawianie i ocena uzyskanych wyników. Przygotowanie i wygłoszenie co najmniej jednej prezentacji w trakcie seminarium. Przedstawienie uzyskanych rezultatów w formie prezentacji końcowej.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Dyskusja, rozmowa, prezentacja
W01						X
W02						X
W03						X
U01						X
U02						X
U03						X
K01						X
K02						X
K03						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
seminarium	**zaliczenie z oceną**	Poszerzenie wiedzy z zakresu ściśle związanego z podjętym tematem pracy dyplomowej. Przygotowanie pracy dyplomowej magisterskiej obejmujące omówienie stanu techniki oraz opis realizacji zadania na pracę. Przedstawienie wyników badań w formie prezentacji multimedialnej lub referatu. Umiejętność odpowiedzi na pytania związane ze zrealizowaną pracą dyplomową.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	**Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów**					30					30	h
2.	**Inne (konsultacje, egzamin)**					2					2	h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**32**					**32**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**1,3**					**1,3**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**18**					**18**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,7**					**0,7**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**50**					**50**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**2,0**					**2,0**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**50**					**50**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**2**										ECTS

LITERATURA

1. Gambarelli G., Łucki Z., Praca dyplomowa i doktorska. CeDeWu Sp. z o.o., Warszawa, 2023.
2. Stępień B., Zasady pisania tekstów naukowych. PWN, Warszawa, 2016.
3. Zenderowski R., Technika pisania prac magisterskich i licencjackich. CeDeWu Sp. z o.o., Warszawa, 2023.
4. Zieliński J., Metodologia pracy naukowej. Aspra, Warszawa, 2012.

Literatura specjalistyczna dobierana jest indywidualnie zależnie od tematyki pracy dyplomowej.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-313**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-313**
Nazwa przedmiotu	**Sieci Komputerowe**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Computer Networks**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Automatyka**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Informatyki Stosowanej**
Koordynator przedmiotu	**dr inż. Jarosław Wikarek**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot kształcenia ogólnego**
Status przedmiotu		**Wybieralny**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr III**
	studia niestacjonarne	**Semestr II-III**
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**3**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**		**30**		
	studia niestacjonarne:	**18**		**18**		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna pojęcia związane z: administracją i zarządzaniem sieciami komputerowymi.	ELE2_W10
	W02	Zna zasady funkcjonowania urządzeń sieciowych.	ELE2_W10
	W03	Zna usługi sieciowe.	ELE2_W10
	W04	Ma wiedzę na temat konfiguracji urządzeń sieciowych.	ELE2_W10
Umiejętności	U01	Potrafi skonfigurować stacje roboczą do pracy w sieci.	ELE2_U13
	U02	Potrafi skonfigurować serwery usług sieciowych.	ELE2_U13
	U03	Potrafi zdalnie zarządzać stacjami roboczymi w sieci.	ELE2_U13
Kompetencje społeczne	K01	Umie określać priorytety działań.	ELE2_K01 ELE2_K02
	K02	Umie pracować w zespole, wspólnie rozwiązywać zadania.	ELE2_K01 ELE2_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Podstawowe informacja na temat sieci i urządzeń sieciowych. Protokół TCP/IP. Polecenia sieciowe w systemach operacyjnych. Instalacja i konfiguracja serwerów usług sieciowych: FTP, Poczta Elektroniczna, DNS. Metody udostępniania połączenia internetowego. Routery, Algorytmy routingu. Zdalny dostęp. Bezpieczeństwo sieci komputerowej.
laboratorium	Sieci w systemach operacyjnych. Transmisja danych. Konfiguracja wybranych serwerów usług sieciowych. Routery. Sieci Radiowe. Zdalny dostęp Bezpieczeństwo sieci komputerowej.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacje
W01			X		X	
W02			X		X	
W03			X		X	
W04			X		X	
U01			X		X	
U02			X		X	
U03			X		X	
K01						X
K03						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium końcowego.
laboratorium	**zaliczenie z oceną**	Średnia z ocen za wykonanie zadań na zajęciach oraz ze sprawozdań.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		30			18		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**64**					**40**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**2,6**					**1,6**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**11**					**35**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,4**					**1,4**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**38**					**38**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,5**					**1,5**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**75**					**75**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**3**										ECTS

LITERATURA

1. Mark A. Miller: „Sieci Internetworking”, ISBN83-87216-82-8.
2. Craig Hunt TCP/IP: Administracja sieci, wydawnictwo O’REILLY.
3. Mark Sportach: Sieci komputerowe. Księga eksperta. Wydanie II poprawione i uzupełnione.
4. Michał Zalewski: Cisza w sieci, ISBN: 83-7361-659-4.
5. Andrew S. Tanenbaum S. A: Sieci komputerowe. Wyd. Helion. Gliwice 2005.
6. Comer E. D.: Sieci komputerowe i intersieci. Wydanie V. Wyd. Helion. Gliwice 2012.
7. Krysiak K.: Sieci komputerowe - Kompendium. Wyd. Helion. Gliwice 2005.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-315**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-315**
Nazwa przedmiotu	**Sterowanie mikrokomputerowe w napędzie elektrycznym**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Microprocessor based control in drives**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Automatyka**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Energetyki, Energoelektroniki i Maszyn Elektrycznych**
Koordynator przedmiotu	**dr hab. inż. Sławomir Karyś, prof. PŚk**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Wybieralny**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr II-III**
	studia niestacjonarne	**Semestr III**
Wymagania wstępne		**Programowanie procesorów sygnałowych**
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**3**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**		**30**		
	studia niestacjonarne:	**18**		**18**		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Rozumie zasadę działania mikroprocesorów.	ELE2_W12
	W02	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu programowania mikroprocesorów.	ELE2_W12
Umiejętności	U01	Potrafi samodzielnie opracować algorytm sterowania.	ELE2_U12
	U02	Potrafi posługiwać się środowiskiem programistycznym, stosować narzędzia do programowania i uruchamiania układów mikroprogramowalnych.	ELE2_U14
Kompetencje społeczne	K01	Jest świadomy konieczności ciągłego poszerzania wiedzy w celu rozwiązywania problemów technicznych, umie krytycznie ocenić swoje umiejętności.	ELE2_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Budowa układów mikrokomputerowych, organizacja pamięci programu i pamięci danych, wzajemna wymiana danych, oscylator, system przerwań, układy peryferyjne: WE/WY, zegary, generatory PWM, układy komunikacyjne. Algorytmy sterowania wybranych maszyn elektrycznych, przekształtniki energoelektroniczne.
laboratorium	Zapoznanie się ze środowiskiem programistycznym, przykłady prostych programów, opracowanie koncepcji programu sterującego wybrany obiekt, pisanie oraz usuwanie błędów w programie, badania i formułowanie wniosków.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W01			X			
W02			X			
U01					X	
U02					X	
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium.
laboratorium	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów ze sprawozdań.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		30			18		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**64**					**40**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**2,56**					**1,6**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**11**					**35**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,44**					**1,4**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**30**					**18**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,41**					**1,35**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**75**					**75**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**3**										ECTS

LITERATURA

Literatura podstawowa
1. Symfonia C++ Jerzy Grębosz, oficyna Kallimach, Kraków 2000.
2. C16 User's Guide Chandler, Microchip Technology Inc.
3. Data Sheet oraz User Manual do stosowanych w zajęciach procesorów DSP firmy Microchip.

Literatura uzupełniająca
4. M. H. Rashid.: „Power Electronics Handbook".
5. S. A. Nasar.: Electric Machines and Power Systems.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-318**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-318**
Nazwa przedmiotu	**System LabView**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**The Labview System**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Automatyka**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Urządzeń Elektrycznych i Automatyki**
Koordynator przedmiotu	**dr inż. Paweł Strząbała**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Wybieralny**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr II-III**
	studia niestacjonarne	**Semestr III**
Wymagania wstępne		**Metody numeryczne w technice**
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**3**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laborato-rium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**		**30**		
	studia niestacjonarne:	**18**		**18**		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna środowisko Labview oraz posiada wiedzę wymaganą do tworzenia programów.	ELE2_W12
	W02	Student jest w stanie przedstawić funkcje programu Labview stosowane do przetwarzania sygnałów.	ELE2_W04
	W03	Student zna funkcje programu Labview służące do projektowania i symulacji układów sterowania.	ELE2_W10
	W04	Student zna funkcje programu Labview stosowane w aplikacjach wizyjnych.	ELE2_W11
Umiejętności	U01	Student potrafi tworzyć programy w środowisku Labview.	ELE2_U14
	U02	Student umie analizować i projektować algorytmy przetwarzania sygnałów w programie Labview.	ELE2_U08
	U03	Student umie analizować i projektować algorytmy sterowania w programie Labview.	ELE2_U07
	U04	Student potrafi tworzyć aplikacje dla systemów wizyjnych w programie Labview.	ELE2_U14
	U05	Student potrafi zaprezentować w formie ustnej i pisemnej zagadnienia dotyczące wykorzystania funkcji systemu Labview.	ELE2_U03 ELE2_U04
Kompetencje społeczne	K01	Student umie współdziałać w grupie w celu realizacji otrzymanych zadań.	ELE2_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Wprowadzenie do systemu Labview i podstaw programowania. Zaawansowane programowanie w LabView. Tworzenie aplikacji w systemie Labview. Funkcje do komunikacji i wymiany danych. Udostępnianie danych w sieci Internet. Przetwarzanie sygnałów w systemie Labview. Funkcje do analizy sygnałów. Obsługa sprzętu pomiarowego w systemie Labview Projektowanie aplikacji przetwarzania sygnałów. Projektowanie i symulacja układów sterowania w programie Labview. Przetwarzanie obrazów w systemie Labview. Funkcje do analizy obrazów. Tworzenie aplikacji wizyjnych w programie Labview.
laboratorium	Zapoznanie z systemem Labview. Realizacja obliczeń w systemie Labview. Wykorzystanie zaawansowanych metod programowania. Tworzenie aplikacji w systemie Labview. Zapoznanie z funkcjami do przetwarzania sygnałów. Obsługa kart pomiarowych w systemie Labview.Tworzenie aplikacji przetwarzania sygnałów w systemie Labview. Zapoznanie z funkcjami do projektowania i symulacji układów sterowania. Zapoznanie z funkcjami do przetwarzania obrazów. Tworzenie aplikacji do przetwarzania obrazów w systemie Labview. Zapoznanie z funkcjami do tworzenie aplikacji wizyjnych.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W01			X			
W02			X			
W03			X			
W04			X			
U01					X	
U02					X	
U03					X	
U04					X	
U05					X	
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium (min. 3,0).
laboratorium	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie pozytywnej oceny (mim. 3,0) ze sprawozdań i pracy podczas zajęć.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		30			18		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**64**					**40**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**2,6**					**1,6**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**11**					**35**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,4**					**1,4**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**38**					**38**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,5**					**1,5**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**75**					**75**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**3**										ECTS

LITERATURA

1. Słota A. (2022), Sterowanie procesami ciągłymi : wykorzystanie LabVIEW™ w praktyce, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
2. Essick J. (2009), Hands-on introduction to LabVIEW for scientists and engineers, Oxford University Press, Oxford.
3. Bitter R., Mohiuddin T., Nawrocki M. (2007), LabVIEW : advanced, programming, techniques, CRC Press/Taylor & Francis Group, London.
4. Stefański T. (2002), Teoria sterowania, Wyd. Pol. Świętokrzyskiej, Kielce.
5. Lyons R. G. (2003), Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKŁ, Warszawa.
6. Malina W., Smiatacz M. (2011), Metody cyfrowego przetwarzania obrazów, Wydawnictwo EXIT, Warszawa.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-343**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-343**
Nazwa przedmiotu	**Systemy CAD w projektowaniu oświetlenia dynamicznego**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**CAD Systems in Dynamic Lighting Design**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Urządzeń Elektrycznych i Automatyki**
Koordynator przedmiotu	**dr inż. Mariusz Deląg**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Wybieralny**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr II-III**
	studia niestacjonarne	**Semestr III**
Wymagania wstępne		**Wiedza z zakresu techniki świetlnej**
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**3**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laborato-rium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**15**			**45**	
	studia niestacjonarne:	**9**			**27**	

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student potrafi opisać czynniki mające wpływ na metodę projektowania systemu oświetleniowego.	ELE2_W01
	W02	Student potrafi scharakteryzować i dobrać sprzęt oświetleniowy niezbędny do zrealizowania koncepcji oświetlenia obiektów otwartych oraz zamkniętych.	ELE2_W04 ELE2_W08
	W03	Student ma wiedzę na temat jakości oświetlenia, metod pomiaru wielkości fotometrycznych oraz komputerowych metod projektowania systemów oświetleniowych.	ELE2_W05 ELE2_W06 ELE2_W07 ELE2_W10
Umiejętności	U01	Student potrafi przeprowadzić analizę przydatności poszczególnych źródeł i opraw oświetleniowych w zależności od przewidywanych zastosowań.	ELE2_U01 ELE2_U02 ELE2_U11
	U02	Student potrafi stosować wiedzę z zakresu psychofizjologii widzenia, zasad projektowania oświetlenia i kryteriów doboru sprzętu oświetleniowego do tworzenia ogólnej koncepcji oświetlenia dynamicznego obiektów różnego typu.	ELE2_U05 ELE2_U08 ELE2_U12
	U03	Student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty oświetleniowe, w tym pomiary, symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	ELE2_U03 ELE2_U04 ELE2_U07
Kompetencje społeczne	K01	Student potrafi postępować zgodnie z określonymi procedurami oraz dokumentami normatywnymi mającymi zastosowanie w technice świetlnej.	ELE2_K01 ELE2_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Wprowadzenie do programów umożliwiających modelowanie CAD (m.in. AutoCad, 3ds Max). Sposób wyświetlania rzeczywistych obiektów w bardziej naturalny sposób poprzez dodanie głębi. System wykorzystuje osie XY oraz Z. Metody tworzenia obiektu w systemach CAD. Teksturowanie obiektów, Nakładanie plam świetlnych. Nacelowanie opraw. Wizualizacje koncepcyjne.
projekt	Projektowanie oświetlenia obiektów wraz z wizualizacją przestrzenną w środowisku CAD. Zadanie obejmuje: budowę przestrzenną obiektu, teksturowanie obiektu, planowanie koncepcji oświetlenia z uwzględnieniem zmian oświetlenia w czasie.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01				X		
U02				X		
U03				X		
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium końcowego lub za wysoką aktywność na zajęciach. Zaliczenie jest możliwe na podstawie oceny bardzo dobrej uzyskanej z projektu.
projekt	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie pozytywnej oceny z projektu (min. 3,0).

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15			45		9			27		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		2			2		h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**64**					**40**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**2,6**					**1,6**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**11**					**35**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,4**					**1,4**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**56**					**56**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**2,2**					**2,2**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**75**					**75**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**3**										ECTS

LITERATURA

1. Kelly L. Murtodck: 3ds Max 2021 complete reference guide, 2020.
2. Pradeep M.: Autodesk 3ds Max 2020: A Detailed Guide to Modeling, Texturing, Lighting, and Rendering, 2019.
3. Żagan W.: Teoria i praktyka iluminacji obiektów, Warszawa, 2016.
4. Dynamic Lighting - enhancing well-being and performance, Philips Lighting, 2006.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-339**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-339**
Nazwa przedmiotu	**Układy elektroniczne w sterowaniu maszyn elektrycznych**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Electronics circuits in control of electric machines**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Energetyki, Energoelektroniki i Maszyn Elektrycznych**
Koordynator przedmiotu	**dr hab. inż. Grzegorz Radomski, prof. PŚk**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Wybieralny**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr II-III**
	studia niestacjonarne	**Semestr III**
Wymagania wstępne		**Wiedza z zakresu teorii obwodów i podstaw elektroniki**
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**3**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**		**30**		
	studia niestacjonarne:	**18**		**18**		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Posiada wiedzę z zakresu układów elektronicznych stosowanych do sterowania przekształtnikowych układów zasilania maszyn elektrycznych.	ELE2_W02 ELE2_W05
	W02	Student zna i rozumie metody analizy układów elektronicznych.	ELE2_W02 ELE2_W05
	W03	Zna i rozumie metodykę projektowania układów elektronicznych.	ELE2_W02 ELE2_W05 ELE2_W10
Umiejętności	U01	Potrafi analizować układy elektroniczne stosowane w sterowaniu przekształtników zasilających maszyny elektryczne.	ELE2_U08
	U02	Potrafi dobierać i projektować układy elektroniczne stosowane do sterowania przekształtnikowych układów zasilania maszyn elektrycznych.	ELE2_U09
	U03	Potrafi samodzielnie studiować literaturę przedmiotu, znajdować właściwe rozwiązania problemów technicznych.	ELE2_U01 ELE2_U05
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość konieczności ciągłego uzupełniania wiedzy w związku z postępem w zakresie elektroniki układowej, postępem technologicznym z zakresie przyrządów i układów półprzewodnikowy, postępem w zakresie struktur i metod sterowania przekształtników energoelektronicznych stosowanych w napędach maszyn elektrycznych.	ELE2_K01
	K02	Rozumie wpływ systemów elektronicznych na funkcjonowanie współczesnego przemysłu i potrafi świadomie wykorzystywać uzyskaną wiedzę do poprawy efektywności energetycznej i jakości procesów wytwórczych.	ELE2_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Układy pomiarowe napięć i prądów w systemach przekształtnikowych zasilania maszyn elektrycznych. Realizacje analogowe i cyfrowe modulatorów napięcia i prądu przekształtników energoelektronicznych. Sterowniki bramkowe przekształtników. Realizacje wzmacniaczy izolacyjnych. Realizacje układów próbkująco-pamiętających. Realizacje przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo analogowych. Realizacje analogowe i cyfrowe układów filtrów. Analogowe i cyfrowe realizacje układów regulatorów PID. Zastosowanie układów logiki programowalnej i systemów wspomagających projektowanie zaawansowanych systemów cyfrowych, z ich użyciem, do realizacji układów sterowania przekształtników energoelektronicznych. Układy podstawowych przetwornic impulsowych.
laboratorium	Projektowanie i uruchamianie przykładowych: układów pomiarowych napięć i prądów w systemach przekształtnikowych zasilania maszyn elektrycznych, analogowych i cyfrowych modulatorów napięcia i prądu przekształtników energoelektronicznych, wzmacniaczy izolacyjnych, układów próbkująco-pamiętających, przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo analogowych, układów filtrów analogowych i cyfrowych, analogowych i cyfrowych realizacji układów regulatorów PID, układów podstawowych przetwornic impulsowych.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja, rozmowa
W01			X		X	
W02			X		X	
W03			X		X	
U01					X	
U02					X	
U03					X	
K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie liczby punktów większej lub równej minimalnej punktacji ustalonej jako konieczna do uzyskania pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego.
laboratorium	**zaliczenie z oceną**	Wykonanie prostego projektu laboratoryjnego układu elektronicznego zakończone jego uruchomieniem i rejestracją sygnałów świadczących o poprawności jego działania. Dopuszczalne są 2 niepowodzenia w uruchamianiu układów w ciągu semestru. Uzyskanie pozytywnych ocen ze sprawozdań. Na ocenę ma wpływ aktywność studenta na zajęciach.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		30			18		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**64**					**40**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**2,6**					**1,6**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**11**					**35**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,4**					**1,4**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**38**					**38**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,5**					**1,5**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**75**					**75**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**3**										ECTS

LITERATURA

1. Floyd T. L.: *Electronics Fundamentals: Circuits, Devices, and Applications*. Pearson Prentice Hall. 2007.
2. Tietze U., Schenk Ch.: *Układy półprzewodnikowe*, WNT Warszawa 2003.
3. Tokheim R.: *Digital electronics. Principles & Applications*. Mc Graw Hill. 2008.
4. M. P. Kaźmierowski, J. T. Matysik: *Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki.* OWPW, W-wa 2005.
5. J. Brzózka: *Regulatory cyfrowe w automatyce.* Wyd. Mikom, W-wa 2002.
6. VHDL Handbook, Hardi Electronics AB.
7. Ashenden P.J.: The VHDL Cookbook, Dept. Computer Science, University of Adelaide, South Australia 1990.
8. Nowak M., Barlik R.: Poradnik inżyniera energoelektronika, Tom 1. Wydawnictwo WNT, Warszawa 2016.
9. Nowak M., Barlik R., Rąbkowski J.: Poradnik inżyniera energoelektronika, Tom 2. Wydawnictwo WNT, Warszawa 2014.
10. Tunia H., Winiarski B.: Energoelektronika. Warszawa, WNT 1994.
11. Przykładowe projekty cyfrowych układów sterowania w języku VHDL autorstwa wykładowcy.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-333**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-333**
Nazwa przedmiotu	**Użytkowanie energii elektrycznej**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Use of electricity**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Energetyki, Energoelektroniki i Maszyn Elektrycznych**
Koordynator przedmiotu	**dr hab. inż. Andrzej Ł. Chojnacki, prof. PŚk**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Wybieralny**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr II-III**
	studia niestacjonarne	**Semestr III**
Wymagania wstępne		**Elektrotechnika teoretyczna**
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**3**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**	**30**			
	studia niestacjonarne:	**18**	**18**			

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Potrafi przedstawić charakterystykę systemu elektroenergetycznego w Polsce.	ELE2_W05 ELE2_W07 ELE2_W08
	W02	Zna strukturę systemu dystrybucyjnego energii oraz potrafi omówić jego podział na spółki dystrybucyjne oraz obrotu.	ELE2_W05 ELE2_W07 ELE2_W08 ELE2_W09
	W03	Potrafi przedstawić szacunkowe wartości energii elektrycznej zużywanej oraz produkowanej w Polsce.	ELE2_W05 ELE2_W09
	W04	Zna zasadę budowy dobowych i rocznych wykresów kalendarzowych, uporządkowanych oraz całkowych.	ELE2_W05 ELE2_W08
	W05	Zna i potrafi omówić cechy energii elektrycznej jako towaru na rynku energii.	ELE2_W05 ELE2_W07 ELE2_W08 ELE2_W09
	W06	Potrafi omówić taryfy rozliczeniowe za energię elektryczną.	ELE2_W05 ELE2_W07 ELE2_W08 ELE2_W09
	W07	Potrafi omówić przyczyny występowania strat mocy i energii w sieciach elektroenergetycznych.	ELE2_W05 ELE2_W07 ELE2_W08 ELE2_W09
	W08	Zna metody zmniejszania strat mocy i energii w sieciach przesyłowych.	ELE2_W05 ELE2_W07 ELE2_W08 ELE2_W09
	W09	Posiada umiejętność omówienia problemu mocy biernej w elektroenergetyce.	ELE2_W06 ELE2_W07 ELE2_W08
	W10	Posiada wiadomości z zakresu prognozowania obciążeń w elektroenergetyce.	ELE2_W07 ELE2_W08 ELE2_W09
Umiejętności	U01	Potrafi wyznaczyć podstawowe wskaźniki charakteryzujące zmienność obciążenia.	ELE2_U03 ELE2_U04 ELE2_U11
	U02	Potrafi wyznaczyć straty mocy i energii dla dowolnych urządzeń oraz układów sieciowych.	ELE2_U03 ELE2_U04 ELE2_U11
	U03	Zna metodologię wyznaczania kosztów energii dla dowolnej grupy taryfowej oraz potrafi ją zastosować .	ELE2_U03 ELE2_U04 ELE2_U11
	U04	Potrafi ocenić wpływ nadmiernego poboru mocy biernej na straty mocy i spadki napięcia w układach przesyłowych energii.	ELE2_U03 ELE2_U04 ELE2_U11
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi ocenić, jakie inwestycje w układy elektroenergetyczne mogą przynieść wymierne korzyści finansowe (kompensacja mocy biernej, harmonogram pracy transformatorów, itp.).	ELE2_K02 ELE2_K03
	K02	Ma świadomość, iż właściwe użytkowanie energii elektrycznej ma znaczenie proekologiczne i społeczne.	ELE2_K02 ELE2_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Charakterystyka systemu elektroenergetycznego w Polsce. Dystrybucja energii elektrycznej. Bilans i zużycie energii elektrycznej w Polsce w okresie bieżącym i w latach minionych. Wykresy obciążeń dobowych i rocznych. Energia elektryczna jako towar, cechy energii elektrycznej, rynek energii. Sposoby rozliczeń za energię elektryczną w grupach taryfowych. Odbiorniki energii elektrycznej i ich charakterystyka. Straty mocy i energii spowodowane użytkowaniem energii elektrycznej. Metody zmniejszania strat przesyłowych energii elektrycznej. Moc bierna pobierana przez odbiorniki energii elektrycznej. Zasilanie odbiorców komunalnych i przemysłowych. Określanie dobowych obciążeń szczytowych w stacjach transformatorowych. Prognoza zapotrzebowania na energię dla różnych odbiorców. Przesył energii elektrycznej prądem stałym.
ćwiczenia	Wykresy obciążeń dobowych i rocznych – wyznaczanie wskaźników charakteryzujących zmienność obciążenia w systemach elektroenergetycznych. Dobór taryf rozliczeniowych dla odbiorców o założonym profilu poboru energii. Straty mocy i energii w układach elektrycznych. Straty energii – metody wyznaczania strat energii. Metody zmniejszania strat przesyłowych energii elektrycznej – weryfikacja obliczeniowa. Moc bierna pobierana przez odbiorniki energii elektrycznej. Wpływ mocy biernej pobieranej przez odbiorniki na spadki napięć w układach przesyłowych. Wpływ mocy biernej pobieranej przez odbiorniki na straty mocy w układach przesyłowych. Wyznaczanie mocy szczytowych stacji i odbiorców energii elektrycznej.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Rozmowa i dyskusja
W01			X			
W02			X			
W03			X			
W04			X			
W05			X			
W06			X			
W07			X			
W08			X			
W09			X			
W10			X			
U01			X			
U02			X			
U03			X			
U04			X			
K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium ustnego lub pisemnego obejmującego co najmniej sześć pytań kontrolnych.
ćwiczenia	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów pisemnych realizowanych w trakcie zajęć.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	**Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów**	30	30				18	18				h
2.	**Inne (konsultacje, egzamin)**	2	2				2	2				h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**64**					**40**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**2,6**					**1,6**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**11**					**35**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,4**					**1,4**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**38**					**38**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,5**					**1,5**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**75**					**75**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**3**										ECTS

LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. Kowalski Z., Stępień J.: Elektryfikacja zakładów przemysłowych. Zagadnienia wybrane. Wydawnictwa Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2009.
2. Kujszczyk S.: Elektroenergetyczne układy przesyłowe. WNT, Warszawa 1997.
3. Marzecki J.: Rozdzielcze sieci elektroenergetyczne – zagadnienia wybrane. PWN, Warszawa 2001.
4. Kujszczyk Sz.: Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze (tom 1 i 2). PWN, Warszawa 1994.
5. Kochel M., Niestępski S.: Elektroenergetyczne sieci i urządzenia przemysłowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1995.
6. Praca zabiorowa: Elektroenergetyczne układy przesyłowe. WNT, Warszawa 1997.

Literatura uzupełniająca:

7. Bełdowski T., Markiewicz H.: Stacje i urządzenia elektroenergetyczne. WNT, Warszawa 1998.
8. Horak J., Gawlak A., Szkutnik J.: Sieci elektroenergetyczne jako zbiór elementów. Wydawnictwa Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 1998.
9. Szlbierz Z.: Spółki dystrybucyjne na rynku energii elektrycznej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-301e**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-301e**
Nazwa przedmiotu	**Wybrane zagadnienia mikro i makroekonomii**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Selected problems of microeconomics and macroeconomics**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Wszystkie zakresy**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Informatyki Stosowanej**
Koordynator przedmiotu	**dr inż. Ludomir Tuszyński**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot kształcenia ogólnego**
Status przedmiotu		**Wybieralny**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr III**
	studia niestacjonarne	**Semestr III**
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**2**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**15**	**15**			
	studia niestacjonarne:	**9**	**9**			

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma podstawową wiedzę z mikro i makroekonomii.	ELE2_W09
	W02	Student zna podstawowe prawa ekonomiczne wpływające na proces gospodarowania na poziomie mikro- i makroekonomicznym.	ELE2_W09
	W03	Student dysponuje wiedzą z zakresu funkcjonowania rynku.	ELE2_W09
Umiejętności	U01	Student potrafi stosować narzędzia analizy mikroekonomicznej w podejmowaniu decyzji menedżerskich.	ELE2_U02
	U02	Student wyjaśnić wpływ oddziaływania otoczenia zewnętrznego na działalność przedsiębiorstw.	ELE2_U02
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość znaczenie wiedzy o mikro i makroekonomii dla inżyniera.	ELE2_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Pojęcie, podział i modele i analiza rynku. Równowaga rynkowa. Konkurencja rynkowa Przedsiębiorstwo jako element rynku. Producent, funkcje produkcji, koszty produkcji. Zasady zachowania konsumenta na rynku, teorie wyborów dokonywanych przez konsumenta. Inflacja (przyczyny, skutki, rodzaje, sposoby mierzenia, sposoby przeciwdziałania, stopa inflacji, deflacja). Bezrobocie (rodzaje bezrobocia, stopa bezrobocia, zależność pomiędzy inflacją a bezrobociem). Cykl koniunkturalny. Rynek pieniężno-kredytowy. Polityka pieniężna. System bankowy. Polityka fiskalna państwa.
ćwiczenia	Indywidualne zadanie polegające na opracowaniu studium przypadków dla ilustracji zagadnień: 1. Elastyczność cenowa popytu i podaży. 2. Możliwości produkcyjne przedsiębiorstwa. 3. Modele konkurencji. 4. Inflacja a bezrobocie. 5. Cykl koniunkturalny.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01				X		
U02				X		
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium.
ćwiczenia	**zaliczenie z oceną**	Wykonanie indywidualnego zadania w formie opracowania.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15	15				9	9				h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	2				2	2				h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**34**					**22**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**1,4**					**0,9**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**16**					**28**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,6**					**1,1**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**25**					**25**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,0**					**1,0**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**50**					**50**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**2**										ECTS

LITERATURA

1. Begg Dawid, Fisher Stanlej,: Mikroekonomia, PWE, Warszawa 2007.
2. Blaug M.: Teoria Ekonomii, PWN, Warszawa 2000.
3. Bremond J.: Kompendium wiedzy ekonomii, PWN, Warszawa 2008.
4. Czerny B., Czerny E., Bartkowiak R., Rapacki R.: Podstawy ekonomii, PWE, Warszawa 2000.
5. Milewski R.: Elementarne zagadnienia ekonomii, PWN, Warszawa 2008.
6. Milewski R.: Podstawy ekonomii, PWN, Warszawa, 2007.
7. Nasiłowski M.: System rynkowy. Podstawy mikro i makroekonomii, Wydawnictwo Key Text, Warszawa 2006.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-110**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-110**
Nazwa przedmiotu	**Wybrane zagadnienia teorii sterowania**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Selected problems of control theory**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Automatyka**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Informatyki Stosowanej**
Koordynator przedmiotu	**dr inż. Katarzyna Rutczyńska-Wdowiak**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Obowiązkowy**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr I**
	studia niestacjonarne	**Semestr I**
Wymagania wstępne		**Podstawy automatyki, Teoria sterowania**
Egzamin (TAK/NIE)		**Tak**
Liczba punktów ECTS		**5**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**15**		**30**	**30**	
	studia niestacjonarne:	**9**		**18**	**18**	

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma wiedzę z zakresu teorii liniowych i nieliniowych układów regulacji, ich analizy i syntezy oraz metod optymalizacji statycznej i dynamicznej.	ELE2_W02
	W02	Student ma wiedzę z zakresu modelowania matematycznego maszyn elektrycznych i układów napędowych oraz metod ich parametrycznej identyfikacji.	ELE2_W02 ELE2_W03
	W03	Student ma wiedzę z zakresu znajomości nowoczesnych algorytmów i metod sztucznej inteligencji w zastosowaniu do elektrotechniki.	ELE2_W05 ELE2_W11
	W04	Student ma wiedzę z zakresu wybranych języków programowania, architektury i programowania m.in. układów mikroprocesorowych i sterowników PLC.	ELE2_W12
Umiejętności	U01	Student umie opracować szczegółową dokumentację wyników zadania projektowego lub badawczego.	ELE2_U03
	U02	Student potrafi zastosować wybrane metody klasyczne, numeryczne i sztucznej inteligencji w procesie identyfikacji i sterowania układów.	ELE2_U08
	U03	Student potrafi wykonać program sterowania przy użyciu znanych programów i środowisk wykorzystywanych do programowania i zarządzania kartami DSpace (Matlab) oraz sterownikami S7-300 i S7-1200 (Step7, TIA Portal). Umie ocenić czy zbudowany układ spełnia podstawowe kryteria sterowania dotyczące uchybu w stanie ustalonym. Ocenia jakość regulacji na podstawie zarejestrowanych odpowiedzi czasowych i skokowych.	ELE2_U07
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów dokształcać się (studia trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnosić kompetencje zawodowe i społeczne, ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka.	ELE2_K01
	K02	Student jest gotów myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, współdziałać i pracować w grupie przyjmując w niej różne role, określać priorytety służące realizacji zadania inżynierskiego.	ELE2_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Projektowanie wybranych liniowych/nieliniowych układów sterowania. Wybrane metody optymalizacji statycznej i dynamicznej. Metody sztucznej inteligencji (m.in. algorytmy genetyczne/ewolucyjne, sztuczne sieci neuronowe, fuzzy logic) w projektowaniu/identyfikacji układów sterowania.
laboratorium	Analiza układu liniowego z regulatorem klasycznym. Analiza układu liniowego z regulatorem stanu. Synteza adaptacyjnego układu sterowania. Układ regulacji z regulatorem nieliniowym. Obserwator stanu silnika prądu stałego. Układ regulacji prędkości silnika IM z kartą DSpace 1104. Układ regulacji prędkości silnika DC na sterowniku PLC S7-300.
projekt	Realizacja zadania projektowego, implementacja rozwiązania oraz utworzenie dokumentacji. Prezentacja i obrona projektu.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacje, dyskusje, pokaz umiejętności praktycznych)
W01		X				
W02		X				
W03		X				
W04		X				
U01			X	X	X	X
U02			X	X	X	X
U03			X	X	X	X
K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**egzamin**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu pisemnego. Możliwość zwolnienia z egzaminu po uzyskaniu co najmniej 80% punktów z zaliczenia laboratorium i projektu.
laboratorium	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z wykonania zadań na zajęciach oraz ze sprawozdań.
projekt	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z realizacji zadania projektowego i jego prezentacji.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
		15		30	30		9		18	18		
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2	2		2		2	2		h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**81**					**51**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**3,2**					**2,0**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**44**					**74**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**1,8**					**3,0**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**100**					**100**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**4,0**					**4,0**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**125**					**125**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**5**										ECTS

LITERATURA

1. Quagliarella D., (2000), *Genetic algorithms and evolution strategy in engineering and computer science: recent advances and industrial applications*, Wiley & Sons, Chichester - literatura uzupełniająca.
2. Michalewicz Zb., Fogel D. B., (2006), *Jak to rozwiązać, czyli nowoczesna heurystyka*, WNT, Warszawa- literatura uzupełniająca.
3. Rutczyńska-Wdowiak K., (2025), *Opracowanie wykładów z Wybranych zagadnień teorii sterowania w formie prezentacji dla studentów,* platforma Moodle – literatura podstawowa.
4. Rutkowski L., (2009), *Metody i techniki sztucznej inteligencji*, Wydawnictwo Naukowe PWN - literatura uzupełniająca.
5. Stefański T., (2005), *Teoria sterowania układy liniowe,* wyd. Politechniki Świętokrzyskiej nr 367, Kielce – literatura uzupełniająca.
6. Stefański T., (2005), *Teoria sterowania, t. II, układy nieliniowe*, wyd. Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce – literatura uzupełniająca.
7. Zawarczyński Ł., (2025) : Autorskie materiały i pomoce dydaktyczne ze strony www.weaii-kis.cba.pl - literatura podstawowa.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-102**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-102**
Nazwa przedmiotu	**Wybrane zagadnienia z teorii obwodów**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Select Circuit Theory**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Wszystkie zakresy**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Informatyki, Elektroniki i Elektrotechniki**
Koordynator przedmiotu	**dr hab. inż. Maciej Włodarczyk, prof. PŚk**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot kierunkowy**
Status przedmiotu		**Obowiązkowy**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr I**
	studia niestacjonarne	**Semestr I**
Wymagania wstępne		**Teoria Obwodów**
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**3**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laborato-rium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**	**30**			
	studia niestacjonarne:	**18**	**18**			

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki i fizyki w odniesieniu do zagadnień z dyscypliny elektrotechnika.	ELE2_W02
	W02	Ma podstawową wiedzę o układach energoelektronicznych z prostownikami i o układach do stabilizacji napięcia i powielania częstotliwości.	ELE2_W02
	W03	Ma podstawową wiedzę n/t teorii schematów blokowych i grafów przepływu sygnałów.	ELE2_W02
	W04	Ma podstawową wiedzę n/t syntezy liniowych dwójników pasywnych.	ELE2_W02
	W05	Ma podstawową wiedzę o badaniu wrażliwości obwodów na zmiany ich parametrów.	ELE2_W02
	W06	Ma podstawowe pojęcia z zakresu próbkowania sygnałów analogowych i ich przetwarzania na sygnały cyfrowe.	ELE2_W02
	W07	Ma podstawową wiedzę n/t numerycznych metod analizy i syntezy obwodów.	ELE2_W02
Umiejętności	U01	Potrafi dokonać analizy nieliniowych obwodów jednofazowych z elementami ferromagnetycznymi przy wymuszeniach sinusoidalnych.	ELE2_U08
	U02	Potrafi dokonać analizy nieliniowych układów energoelektronicznych z prostownikami.	ELE2_U08
	U03	Umie zastosować schematy blokowe i grafy do analizy obwodów elektrycznych.	ELE2_U08
	U04	Potrafi zastosować metody Fostera i Cauera do syntezy liniowych dwójników pasywnych .	ELE2_U08
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka.	ELE2_K01
	K02	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania inżynierskiego.	ELE2_K01
	K03	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	ELE2_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Elementy teorii schematów blokowych i grafów przepływu sygnałów w zastosowaniu do analizy obwodów. Metody upraszczania schematów blokowych i redukcji grafów. Metody analizy nieliniowych obwodów jednofazowych przy wymuszeniach sinusoidalnych. Obwody z elementami ferromagnetycznymi (cewka z rdzeniem, transformator). Ferrorezonans, układy do stabilizacji napięcia i powielania częstotliwości. Układy energoelektroniczne z prostownikami niesterowanymi i sterowanymi. Synteza liniowych dwójników pasywnych oraz metody realizacji dwójników elementarnych w postaci impedancji i admitancji (metoda Fostera i Cauera). Elementy badania wrażliwości obwodów na zmiany ich parametrów. Podstawowe pojęcia z zakresu próbkowania sygnałów analogowych i ich przetwarzania na sygnały cyfrowe oraz elementy i równania układów cyfrowych. Numeryczne metody analizy i syntezy obwodów oraz przegląd dostępnych na rynku programów komputerowych
ćwiczenia	Zastosowanie schematów blokowych i grafów do analizy obwodów elektrycznych. Metody analizy nieliniowych obwodów jednofazowych przy wymuszeniach sinusoidalnych. Obliczanie obwodów z elementami ferromagnetycznymi. Ferrorezonans, analiza układów do stabilizacji napięcia i powielania częstotliwości. Analiza układów energoelektronicznych z prostownikami. Zastosowanie metody Fostera i Cauera do syntezy liniowych dwójników pasywnych. Obliczanie wrażliwości obwodów na zmiany ich parametrów.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacje
W01			X			
W02			X			
W03			X			
W04			X			
W05			X			
W06			X			
W07			X			
U01			X			
U02			X			
U03			X			
U04			X			
K01						X
K02						X
K03						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z zaliczenia ćwiczeń.
ćwiczenia	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z kolokwium plus aktywność studenta na zajęciach.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30	30				18	18				h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	2				2	2				h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**64**					**40**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**2,6**					**1,6**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**11**					**35**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,4**					**1,4**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**38**					**38**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,5**					**1,5**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**75**					**75**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**3**										ECTS

LITERATURA

- PODSTAWOWA

1. Bolkowski S.: Elektrotechnika teoretyczna. Teoria obwodów elektrycznych. T. I. Warszawa: WNT 1995.
2. Cholewicki T.: Elektrotechnika teoretyczna. T. I. Warszawa: WNT 1997.
3. Cichowska Z., Pasko M.: Zadania z elektrotechniki teoretycznej. Warszawa: PWN1985.
4. Gierczak E., Włodarczyk M.: Podstawy elektrotechniki teoretycznej Część 2, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2005.
5. Pasko M., Walczak J.: Teoria sygnałów. WPŚl, Gliwice 2007.

- UZUPEŁNIAJĄCA

1. Chua L.O., Pen_Min L.: Komputerowa analiza układów elektronicznych, W-wa WNT 1981.
2. Misiurewicz J.: Nowoczesne próbkowanie w cyfrowym przetwarzaniu sygnałów. Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2023.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-121**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-121**
Nazwa przedmiotu	**Zagadnienia wybrane maszyn elektrycznych**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Selected Problems in Electrical Machines**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Energetyki, Energoelektroniki i Maszyn Elektrycznych**
Koordynator przedmiotu	**dr hab. inż. Jan Staszak, prof. PŚk** **dr inż. Zbigniew Gawęcki**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot kierunkowy**
Status przedmiotu		**Obowiązkowy**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr I**
	studia niestacjonarne	**Semestr I**
Wymagania wstępne		**Teoria obwodów, Maszyny elektryczne**
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**3**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**		**30**		
	studia niestacjonarne:	**18**		**18**		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki oraz fizyki przydatną do rozwiązywania złożonych zadań z zakresu, pola magnetycznego oraz obwodów elektrycznych.	ELE2_W01 ELE2_W02 ELE2_W03 ELE2_W04
	W02	Student ma szczegółową wiedzę w zakresie budowy i zasady działania maszyn indukcyjnych i synchronicznych oraz transformatorów.	ELE2_W01 ELE2_W02 ELE2_W03 ELE2_W04
	W03	Student rozumie wpływ niesymetrii zasilania i obciążenia dla maszyn indukcyjnych i synchronicznych trójfazowych oraz transformatorów.	ELE2_W01 ELE2_W02 ELE2_W03 ELE2_W04
	W04	Student potrafi analizować pracę maszyn elektrycznych dla niesymetrycznych stanów pracy.	ELE2_W01 ELE2_W02 ELE2_W03 ELE2_W04
Umiejętności	U01	Student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	ELE2_U03 ELE2_U04 ELE2_U07
	U02	Student umie wykorzystać metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do badania maszyn elektrycznych z uwzględnieniem niesymetrii zasilania i niesymetrii obciążenia.	ELE2_U07 ELE2_U08 ELE2_U09 ELE2_U10 ELE2_U14
	U03	Student umie dokonać identyfikacji parametrów maszyn elektrycznych.	ELE2_U07 ELE2_U11
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość ciągłego uczenia się i poznawania nowych metod obliczeniowych.	ELE2_K01
	K02	Student potrafi współdziałać i pracować w grupie.	ELE2_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Zakres tematyczny wykładu obejmuje następujące zagadnienia: zastosowanie metody składowych symetrycznych w analizie stanów niesymetrycznych trójfazowych maszyn elektrycznych wirujących prądu przemiennego i transformatorów trójfazowych; analizę stanów niesymetrycznych transformatora trójfazowego przy różnych warunkach zasilania i obciążenia z uwzględnieniem wpływu skojarzenia uzwojeń i nasycenia rdzenia; analizę stanów nieustalonych transformatora trójfazowego przy włączeniu do sieci i podczas zwarcia udarowego; transformatory prostownikowe; analizę stanów niesymetrycznych trójfazowej maszyny indukcyjnej przy różnych warunkach zasilania (praca silnika z przerwą w przewodzie zasilającym uzwojenie stojana; pracę silnika podczas hamowania jednofazowego, pracę silnika indukcyjnego pierścieniowego w układzie z odwróconą fazą); pracę silnika indukcyjnego trójfazowego przy zasilaniu jednofazowym; pracę generatorową silnika indukcyjnego; stany niesymetryczne maszyn synchronicznych; układy wzbudzenia i regulację napięcia oraz obciążalność generatorów synchronicznych; pracę generatora synchronicznego w systemie elektroenergetycznym.; układy wzbudzenia i regulację napięcia; obciążalność generatora synchronicznego, stabilność statyczną i dynamiczną; stany niesymetryczne maszyn synchronicznych; zwarcie udarowe generatora synchronicznego; generatory stosowane w energetyce odnawialnej; układy z generatorami indukcyjnymi, układy z generatorami synchronicznymi o wzbudzeniu elektromagnetycznym oraz wzbudzane magnesami trwałymi.
laboratorium	Zakres tematyczny laboratorium obejmuje następujące zagadnienia: badanie transformatora trójfazowego przy obciążeniu niesymetrycznym; badanie trójfazowego silnika indukcyjnego przy zasilaniu jednofazowym; badanie silnika indukcyjnego trójfazowego pierścieniowego przy niesymetrii rezystancji w obwodzie wirnika; badanie generatora indukcyjnego trójfazowego; badanie silnika indukcyjnego trójfazowego przy niesymetrii zasilania; badanie stanów niesymetrycznych maszyny synchronicznej.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacje
W01			X		X	
W02			X		X	
W03			X		X	
W04			X		X	
U01					X	
U02					X	
U03					X	
K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć.
laboratorium	**zaliczenie z oceną**	Wykonanie wszystkich ćwiczeń, terminowe oddanie sprawozdań i uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		30			18		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**64**					**40**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**2,6**					**1,6**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**11**					**35**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,4**					**1,4**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**38**					**38**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,5**					**1,5**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**75**					**75**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**3**										ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Glinka T., (2018), *Maszyny elektryczne i transformatory*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
2. Glinka T.,(2018), *Maszyny elektryczne wzbudzane magnesami trwałymi*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
3. Glinka T., Szymaniec S.,(2019), *Eksploatacja i diagnostyka maszyn elektrycznych i transformatorów*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
4. Kamiński G., Przyborowski W., Biernat A., Szczypior J., (2018), *Badania laboratoryjne maszyn elektrycznych*, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
5. Paszek W., (1983), *Stany nieustalone maszyn elektrycznych prądu przemiennego*, WNT, Warszawa.

6. Bajorek Z., (1983), *Modelowanie matematyczne transformatorów trójfazowych przy pracy niesymetrycznej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
7. Praca zbiorowa, (1997), *Poradnik inżyniera elektryka, Tom 2*, WNT, Warszawa.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Fitzgerald A.E., Kingsley C., Umans S.D., (1983), *Electric Machinery*, McGraw-Hill, New York, USA.
2. Nasar S.A., (1987), *Handbook of Electric Machines*, McGraw-Hill, New York, USA
3. Vukosavić S. N., (2013), *Electrical Machines*, Springer, New York, USA.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-104**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-202**
Nazwa przedmiotu	**Zakłócenia w układach elektroenergetycznych**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Disturbances in Power Systems**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Wszystkie zakresy**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Urządzeń Elektrycznych i Automatyki**
Koordynator przedmiotu	**mgr inż. Kamil Paduszyński**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot kierunkowy**
Status przedmiotu		**Obowiązkowy**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr I**
	studia niestacjonarne	**Semestr II**
Wymagania wstępne		**Wiedza z zakresu sieci elektroenergetycznych**
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**2**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laborato-rium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**15**	**15**			
	studia niestacjonarne:	**9**	**9**			

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student potrafi wymienić i omówić rodzaje zakłóceń w systemie elektroenergetycznym.	ELE2_W01 ELE2_W07
	W02	Student zna i rozumie obliczanie wartości prądów i napięć w miejscu wystąpienia zwarcia.	ELE2_W01 ELE2_W07
	W03	Student ma wiedzę jak dobrać właściwe układy ochrony przed skutkami zakłóceń.	ELE2_W07
Umiejętności	U01	Student umie wykorzystać metodę składowych symetrycznych do obliczeń zwarciowych.	ELE2_U08
	U02	Student potrafi analizować poziom wielkości zakłóceniowych i ich zależność od parametrów układu.	ELE2_U08
	U03	Student wie, jak opracować i interpretować wyniki obliczeń zwarciowych, niezbędne dla prawidłowego doboru urządzeń ograniczających skutki zakłóceń.	ELE2_U08 ELE2_U12
	U04	Student posiada umiejętność samokształcenia się.	ELE2_U05
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość wpływu poprawnego wyboru środka ochrony przed zakłóceniami i ich skutkami na warunki pracy i trwałość urządzeń i odbiorników.	ELE2_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Klasyfikacja zakłóceń i stany przejściowe w systemie elektroenergetycznym. Rodzaje, przyczyny i skutki zwarć. Zwarcia bezpośrednie i łukowe, bliskie i odległe. Obliczanie prądów zwarciowych – metoda składowych symetrycznych. Zabezpieczanie elementów układu elektroenergetycznego od skutków zwarć. Ograniczanie skutków zwarć. Automatyka prewencyjna, restytucyjna i eliminacyjna w układach elektroenergetycznych. Przepięcia w układach elektroenergetycznych. Podział przepięć, przyczyny i skutki przepięć, wpływ na pracę systemu elektroenergetycznego. Przepięcia atmosferyczne i łączeniowe. Ograniczanie skutków przepięć – ochrona przeciwprzepięciowa i odgromowa. Dobór urządzeń ochrony przed przepięciami. Monitoring zakłóceń.
ćwiczenia	Zastosowanie metody składowych symetrycznych do obliczeń zwarć w systemie elektroenergetycznym. Przekładnia zespolona w transformacji prądów. Obliczanie składowych symetrycznych reaktancji elementów systemu elektroenergetycznego. Obliczanie składowych symetrycznych prądów i napięć w miejscu zwarcia bezpośredniego i pośredniego. Obliczanie zakłóceń podwójnych w liniach kablowych. Przeciążenia cieplne torów prądowych.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Dyskusja
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01			X			
U02			X			
U03			X			
U04			X			
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie pozytywnej oceny z zaliczenia wykładu, minimum 3,0.
ćwiczenia	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium, minimum 3,0.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15	15				9	9				h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	2				2	2				h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**34**					**22**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**1,4**					**0,9**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**41**					**53**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**1,6**					**2,1**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**38**					**38**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,5**					**1,5**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**75**					**75**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**2**										ECTS

LITERATURA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Kacejko P., Machowski J.: Zwarcia w systemach elektroenergetycznych, WNT 2013, Warszawa.
2. Halinka A., Pilch Z., Sowa P., Szewczyk M., Winkler W., Witek B.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa w przykładach i zadaniach: praca zbiorowa. T.1., Zakłócenia w pracy systemu elektroenergetycznego, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2006.
3. Winkler W., Wiszniewski A.: Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

4. Żydanowicz J.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa T.1, WNT, Warszawa 1979.
5. Żydanowicz J.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa T.2, WNT, Warszawa 1985.
6. Żydanowicz J.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa T.3, WNT, Warszawa 1989.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-334**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-334**
Nazwa przedmiotu	**Zarządzanie i sterowanie energetycznymi systemami przemysłowymi**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Management and control of energy industrial systems**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Wszystkie zakresy**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Energetyki, Energoelektroniki i Maszyn Elektrycznych**
Koordynator przedmiotu	**dr hab. inż, Andrzej Łukasz Chojnacki, prof. PŚk**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Wybieralny**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr II-III**
	studia niestacjonarne	**Semestr III**
Wymagania wstępne		**Wiedza z zakresu elektrotechniki teoretycznej**
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**3**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**		**15**	**15**	
	studia niestacjonarne:	**18**		**9**	**9**	

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Potrafi przedstawić oraz scharakteryzować lokalne źródła energii elektrycznej i cieplnej w zakładach przemysłowych.	ELE2_W01 ELE2_W07
	W02	Posiada umiejętność analizowania lokalnej gospodarki energetycznej zakładu przemysłowego.	ELE2_W01 ELE2_W07
	W03	Zna struktury systemów zdalnego sterowania i nadzorowania obiektów energetycznych.	ELE2_W01 ELE2_W07
	W04	Potrafi przedstawić strukturę kierowania i zarządzania krajowym systemem elektroenergetycznym.	ELE2_W05 ELE2_W08
	W05	Zna strukturę i zasadę działania lokalnych systemów zarządzania i sterowania.	ELE2_W01 ELE2_W05 ELE2_W07
	W06	Posiada znajomość zasad na których opierają się transmisja RS oraz USB.	ELE2_W01 ELE2_W05 ELE2_W07 ELE2_W12
	W07	Wie, jaka jest różnica między regulatorami i sterownikami. Zna zasadę ich działania.	ELE2_W01 ELE2_W05 ELE2_W07 ELE2_W12
	W08	Zna strukturę oraz zasadę działania instalacji inteligentnych (KNX EIB).	ELE2_W01 ELE2_W05 ELE2_W07 ELE2_W12
Umiejętności	U01	Potrafi dobrać parametry nastaw regulatorów do zadanego trybu sterowania.	ELE2_U08 ELE2_U09
	U02	Posiada umiejętność programowania sterowników programowalnych PLC.	ELE2_U08
	U03	Potrafi zaprojektować instalację inteligentną przy wykorzystaniu programu narzędziowego ETS.	ELE2_U08 ELE2_U09
	U04	Potrafi ocenić wpływ wybranej konfiguracji układu sterowania na stabilność procesu.	ELE2_U08
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi ocenić, jakie inwestycje w systemy sterowania i zarządzania mogą przynieść wymierne korzyści finansowe i społeczne.	ELE2_K01
	K02	Ma świadomość, iż właściwe zaprojektowanie oraz wykonanie systemów sterowania wymaga wiedzy z wielu dyscyplin naukowych, jak: elektrotechnika, elektronika, automatyka, informatyka, itp.	ELE2_K02
	K03	Jest świadomy, iż zwiększanie stopnia automatyzacji procesów i systemów przemysłowych wpływa na wyeliminowanie czynnika ludzkiego z tych procesów.	ELE2_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Podstawowe pojęcia dotyczące sterowania i zarządzania. Gospodarcze aspekty sterowania i zarządzania układami energetycznymi. Układy telemetryki, telesygnalizacji i telesterowania. Struktura kierowania systemem energetycznym. Układy sterowania i zarządzania (on-line i off-line). Układy sterowania i zarządzania struktura fizyczna. Protokoły komunikacyjne i cyfrowa transmisja danych. Układy transmisji RS i USB Sterowniki programowalne. Budowa i zasada działania. Sterownik Siemens S7-200. Regulatory i sterowniki – klasyfikacja, zalety i wady. Przykład zarządzania scentralizowanego Regulatory Satchwell. Przykład zarządzania rozproszonego Standard EIB. Integracja systemów sterowania i zarządzania. Nowe technologie stosowane w układach sterowania i zarządzania.
laboratorium	Obsługa i charakterystyki działania regulatora IAC 600. Obsługa i charakterystyki działania regulatora MMC 3601. Miernik parametrów sieci energetycznej NP9. Program narzędziowy ETS do programowania elementów EIB. Programowanie, montaż i obsługa elementów systemu EIB. Programowanie, montaż i obsługa elementów systemu EIB. System pomiarowy oparty na elementach ADAM serii 4000. System pomiarowy oparty na elementach GENIE. System zdalnego odczytu zużycia energii elektrycznej. Sterownik programowalny S7-200.
projekt	Utworzenie modelu systemu sterowania inteligentnym budynkiem (np. część biurowa lub mieszkalna) z wykorzystaniem sterownika PLC oraz technologii KNX. Określenie głównych funkcjonalności systemu: sterowanie oświetleniem, ogrzewaniem, wentylacją oraz roletami w oparciu o zaprogramowane algorytmy i warunki środowiskowe. Wybór odpowiedniego sterownika PLC oraz elementów wykonawczych i pomiarowych (czujniki temperatury, światła, siłowniki, przekaźniki). Stworzenie projektu instalacji KNX w programie ETS. Ustawienie scenariuszy działania i logiki zależnej od stanu systemu (np. automatyczne opuszczanie rolet przy określonym nasłonecznieniu i temperaturze). Przeprowadzenie testów działania zaprojektowanego systemu (symulacyjnie lub na fizycznym modelu).

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W01			X			
W02			X			
W03			X			
W04			X			
W05			X			
W06			X			
W07			X			
W08			X			
U01			X	X	X	
U02			X	X	X	
U03			X	X	X	
U04			X	X	X	
K01						X
K02						X
K03						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium ustnego obejmującego co najmniej sześć pytań kontrolnych.
laboratorium	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów ze sprawozdań z ćwiczeń.
projekt	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z oddanego projektu.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		15	15		18		9	9		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2	2		2		2	2		h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**66**					**42**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**2,6**					**1,7**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**9**					**33**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,4**					**1,3**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**38**					**38**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,5**					**1,5**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**75**					**75**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**3**										ECTS

LITERATURA

1. Mielczarek W.: Szeregowe interfejsy cyfrowe. Wyd. Helion, Gliwice.
2. Misiurewicz P.: Systemy mikrokomputerowe, WSiP, Warszawa 1987.
3. Niderliński A.: Mikroprocesory, mikrokomputery, mikrosystemy, WSiP, Warszawa 1988.
4. Instrukcje dla regulatorów MMC3601 i IAC600 firmy Satchwell.
5. Harvey J.: Controls For Building Services An Introductory Guide. Satchwell 1993.
6. EIB – Handbook of Building System Engineering – Bruksela 1995.
7. Kwaśniewski J.: Programowalne sterowniki przemysłowe w systemach sterowania, FDK, Kraków 1999.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-107a**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-104a**
Nazwa przedmiotu	**Zarządzanie jakością**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Quality management**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Wszystkie zakresy**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Informatyki Stosowanej**
Koordynator przedmiotu	**dr inż. Ludomir Tuszyński**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot kształcenia ogólnego**
Status przedmiotu		**Obowiązkowy**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr I**
	studia niestacjonarne	**Semestr I**
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**1**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laborato-rium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**15**				
	studia niestacjonarne:	**9**				

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma podstawową wiedzę z zakresu zarządzania jakością.	ELE2_W09
	W02	Student zna normy dotyczące zarządzania jakością.	ELE2_W09
	W03	Student zna podstawowe techniki i narzędzia zarządzania jakością.	ELE2_W09
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość znaczenia wiedzy o zarządzaniu jakością dla umiejętności rozwiązywania problemów zarządzania jakością w przedsiębiorstwach.	ELE2_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Pojęcia podstawowe zarzadzania jakością. Spirala jakości. Koncepcje, zasady zarządzania jakością, Jakość a niezawodność wyrobów. Normalizacja w zakresie jakości. Dokumentacja systemu zarządzania jakością. Audyt, akredytacja i certyfikacja jakości. Metody i techniki zarządzania jakością. Koszty jakości.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W01			X			
W02			X			
W03			X			
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15					9					h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2					2					h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**17**					**11**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**0,7**					**0,4**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**8**					**14**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,3**					**0,6**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**0**					**0**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**0,0**					**0,0**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**25**					**25**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**1**										ECTS

LITERATURA

1. Dahlgaard J.J., Kristensen K., Kanji G.K.: Podstawy zarządzania jakością, WN PWN, Warszawa 2001.
2. Hamrol A.: Zarządzanie jakością z przykładami, WN PWN, Warszawa 2005.
3. Hamrol A., Mantura W.: Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka, WN PWN, Warszawa 2004.
4. Iwasiewicz A.: Statystyczna kontrola jakości w toku produkcji. Warszawa, PWN 1985.
5. Juran J.M., Frank M., Gryna J.F.M.: Jakość, projektowanie, analiza. Warszawa, WNT 1974.
6. Lock D.: Podręcznik zarządzania jakością, WN PWN, Warszawa 2002.
7. Prażewska M., Tuszyński L.: Niezawodność wyrobów. Zarządzanie i prognozowanie w zastosowaniach przemysłowych. Skrypt PŚk Nr 255, Kielce 1994.
8. Urbaniak M.: Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka, Difin, Warszawa 2004.
9. Normy ISO 9000:2000, ISO 14000, ISO 18000.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-301c**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-301c**
Nazwa przedmiotu	**Zarządzanie projektami**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Project Management**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Automatyka**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Informatyki Stosowanej**
Koordynator przedmiotu	**dr hab. inż. Paweł Sitek, prof. PŚk**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot kształcenia ogólnego**
Status przedmiotu		**Wybieralny**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr III**
	studia niestacjonarne	**Semestr III**
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**2**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laborato-rium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**15**	**15**			
	studia niestacjonarne:	**9**	**9**			

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna podstawowe pojęcia, założenia i cele zarządzania projektami.	ELE2_W08
	W02	Ma wiedzę z zakresu podstawowych metod zarządzani projektami.	ELE2_W08
	W03	Ma wiedzę dotyczącą metodyki PRINCE 2/PM.	ELE2_W08
Umiejętności	U01	Potrafi zarządzać przykładowym projektem zgodnie z metodyką PRINCE2/PMI.	ELE2_U08
	U02	Potrafi skonstruować budżet dla projektu.	ELE2_U08
	U03	Umie posługiwać się narzędziami np. Microsoft Project do budowy i oceny harmonogramu projektu.	ELE2_K01 ELE2_K02
Kompetencje społeczne	K01	Umie określać priorytety działań.	ELE2_K01 ELE2_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Istota zarządzania projektami-podstawowe pojęcia, założenia, cele itd. Współczesne metodyki zarządzania projektami (PMI/PMBok, PRINCE2). Tworzenie harmonogramu i budżetu projektu, wykorzystanie narzędzi do wspomagania zarządzania projektami.
ćwiczenia	Omówienie podstawowych elementów i etapów zarzadzania projektami. Zarzadzanie projektem - Metoda PMI/PMBok i PRINCE2. Budowa harmonogramu, konstrukcja budżetu projektu, wypełnianie karty projektu itd.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01			X			
U02			X			
U03			X			
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium końcowego.
ćwiczenia	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium końcowego.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15	15				9	9				h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	2				2	2				h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**34**					**22**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**1,4**					**0,9**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**16**					**28**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,6**					**1,1**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**25**					**25**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,0**					**1,0**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**50**					**50**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**2**										ECTS

LITERATURA

1. Robert K. Wysocki: Efektywne zarządzanie projektami. Onepress, 2018.
2. Mariusz Flasiński: Zarządzanie projektami informatycznymi PWN, 2019.
3. TOMASZ STARECKI: Zarządzanie projektami dla inżynierów, BTC, 2014.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-107b**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-104b**
Nazwa przedmiotu	**Zarządzanie strategiczne**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Strategic management**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Wszystkie zakresy**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Informatyki Stosowanej**
Koordynator przedmiotu	**dr inż. Ludomir Tuszyński**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot kształcenia ogólnego**
Status przedmiotu		**Obowiązkowy**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr I**
	studia niestacjonarne	**Semestr I**
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**1**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laborato-rium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**15**				
	studia niestacjonarne:	**9**				

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma podstawową wiedzę o zarzadzaniu strategicznym.	ELE2_W09
	W02	Student zna reguły i zasady zarzadzania strategicznego.	ELE2_W09
	W03	Student rozumie znaczenie procesów rozwoju organizacyjnego, identyfikuje opcje strategiczne.	ELE2_W09
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość potrzeby wykorzystania narzędzi zarządzania strategicznego dla rozwoju organizacji.	ELE2_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Zarządzanie strategiczne (istota, pojęcie, znaczenie, funkcje, szkoły). Wizja, misja i cele strategiczne organizacji. Otoczenie bliższe i organizacji. Metody analizy strategicznej otoczenia dalszego i bliższego. Zasoby przedsiębiorstwa. Metody analizy strategicznej zasobów i umiejętności. Przewaga konkurencyjna przedsiębiorstwa, strategie konkurencji. Strategie rozwoju, strategie funkcjonalne przedsiębiorstwa. Wdrażanie strategii i kontrola jej realizacji.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W01			X			
W02			X			
W03			X			
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15					9					h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2					2					h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**17**					**11**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**0,7**					**0,4**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**8**					**14**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,3**					**0,6**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**0**					**0**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**0,0**					**0,0**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**25**					**25**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**1**										ECTS

LITERATURA

1. Ciszewska-Mlinaric M., Obłój K., Wąsowska A., Strategia korporacji, Wolters Kluwer, Warszawa, 2015.
2. Grant R. M., Współczesna analiza strategii, Wolters Kluwer, Warszawa 2011.
3. Gierszewska G., Romanowska M., Analiza strategiczna przedsiębiorstwa, PWE, Warszawa 2016.
4. Obłój K., Strategia organizacji. W poszukiwaniu trwałej przewagi konkurencyjnej, PWE, Warszawa 2007.
5. Pierścionek Z., Zarządzanie strategiczne w przedsiębiorstwie, PWN, 2011.
6. Porter M.E., Przewaga konkurencyjna. Osiąganie i utrzymywanie lepszych wyników, Helion, Gliwice 2006.
7. Kaplan R.S., Norton D. P., Wdrażanie strategii dla osiągnięcia przewagi konkurencyjnej, PWN, Warszawa 2010.
8. Urbanowska-Sojkin, E., Ryzyko w wyborach strategicznych w przedsiębiorstwach, PWE, Warszawa, 2013.
9. Zarządzanie strategiczne. Systemowa koncepcja biznesu, praca zbiorowa pod red. M. Moszkowicza, PWE, Warszawa 2005.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-302**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-204**
Nazwa przedmiotu	**Zarządzanie własnością intelektualną**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Management of intellectual property**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Wszystkie zakresy**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Zarządzania Jakością i Własnością Intelektualną**
Koordynator przedmiotu	**dr Magdalena Kotulska-Kmiecik**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot kształcenia ogólnego**
Status przedmiotu		**Obowiązkowy**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr III**
	studia niestacjonarne	**Semestr II**
Wymagania wstępne		**-**
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**1**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**15**				
	studia niestacjonarne:	**9**				

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma uporządkowaną wiedzę nt. źródeł i zasad ochrony autorskoprawnej i ochrony własności przemysłowej. Potrafi zdefiniować istotne pojęcia i instytucje prawne zakresu prawa własności intelektualnej.	ELE2_W08
	W02	Student zna i rozumie cel i zakres ochrony własności intelektualnej.	ELE2_W08
Umiejętności	U01	Student umie stosować przepisy prawa autorskiego oraz prawa własności przemysłowej w typowych stanach faktycznych.	ELE2_U02 ELE2_U05
	U02	Student potraf pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w językach obcych; potrafi łączyć uzyskane informacje, dokonywać ich analizy i interpretacji, wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie. Umie chronić produkty swojej twórczej pracy a także legalnie korzystać z cudzej własności intelektualnej.	ELE2_U01 ELE2_U04
	U03	Student potrafi przy rozwiązywaniu technicznych problemów z zakresu elektrotechniki dostrzegać ich aspekty prawne.	ELE2_U09
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość odpowiedzialności prawnej za naruszenie przepisów prawa własności intelektualnej. Ma świadomość ważności profesjonalnego postępowania oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej.	ELE2_K03
	K02	Systematycznie, na podstawie dokumentacji patentowej i literatury technicznej śledzi rozwój interesujących go dziedzin techniki. Studiuje opisy patentowe, literaturę prawa własności intelektualnej oraz orzecznictwo sądowe z tego zakresu.	ELE2_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Pojęcie prawa własności intelektualnej i jego miejsce w systemie prawnym. Modele ochrony dóbr intelektualnych; ochrona autorskoprawna a ochrona patentowa – różnice. Ochrona praw autorskich: treść i zakres praw autorskich; dozwolony użytek chronionych utworów; odpowiedzialność cywilna i karna z tytułu naruszenia praw autorskich. Ochrona autorskoprawna programów komputerowych i wynalazki realizowane za pomocą programu komputerowego; licencje na korzystanie z programów komputerowych. Umowy w prawie autorskim i prawie własności przemysłowej. Ochrona rozwiązań o charakterze technicznym tj. wynalazków i wzorów użytkowych: przesłanki zdolności patentowej i ochronnej; dokumentacja zgłoszeniowa w postępowaniu u udzielenie patentu; treść patentu i treść prawa ochronnego na wzór użytkowy; ustanie ochrony. Urzędy i organizacje ds. ochrony patentowej; procedury ochrony wynalazków – krajowa, europejska, międzynarodowa; tryb postępowania z wynalazkami tajnymi. Ochrona topografii układów scalonych. Prawo znaków towarowych i wzorów przemysłowych. Mediacja i arbitraż w sporach o naruszenie praw własności intelektualnej. Znani wynalazcy i wynalazki w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W01			X			
W02			X			
U01			X			
U02			X			
U03			X			
K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 60% punktów z kolokwium (testu), przygotowanie i przedstawienie prezencji multimedialnej.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15					9					h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2					2					h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**17**					**11**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**0,7**					**0,4**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**8**					**14**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,3**					**0,6**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**0**					**0**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**0,0**					**0,0**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**25**					**25**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**1**										ECTS

LITERATRA

1. Adamczak A, du Vall M., (red.), *Ochrona własności intelektualnej*, UOTT UW, Warszawa 2010.
2. Kotarba W., *Zarządzanie wiedzą chronioną w przedsiębiorstwie, ,* IOiZP „Orgmasz", Warszawa 2021
3. Sieńczyło-Chlabicz J. (red.), *Prawo własności intelektualnej. Teoria i praktyka*, Wolters Kluwer, Warszawa 2021.
4. Szewc A., (red.), *Leksykon własności przemysłowej i intelektualnej*, Zakamycze, Kraków 2003.

ŹRÓDŁA PRAWA

5. Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych z 4.02.1994 r. (t.j. Dz. U. z 2025 r. poz. 24).
6. Ustawa – prawo własności przemysłowej z 30.06.2000 r. (t.j. Dz. U. Z 2023 r. poz. 1170).

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-321**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-321**
Nazwa przedmiotu	**Zastosowanie hurtowni danych**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Data warehouse applications**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Automatyka**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Informatyki Stosowanej**
Koordynator przedmiotu	**dr hab. inż. Paweł Sitek, prof. PŚk**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Wybieralny**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr II-III**
	studia niestacjonarne	**Semestr III**
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**3**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laborato-rium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**		**30**		
	studia niestacjonarne:	**18**		**18**		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna podstawowe pojęcia i modele hurtowni danych.	ELE2_W10 ELE2_W11
	W02	Ma wiedzę z zakresu podstawowych zasad modelowania i projektowania hurtowni danych.	ELE2_W10 ELE2_W11
	W03	Zna rozszerzenia standardowego języka SQL oraz sposoby zasilania hurtowni danych danymi.	ELE2_W10 ELE2_W11
Umiejętności	U01	Potrafi zaprojektować hurtownie danych.	ELE2_U01
	U02	Potrafi dokonać implementacji hurtowni danych na podstawie projektu w środowisku SQL.	ELE2_U01
	U03	Potrafi konstruować złożone zapytania do bazy danych, , importować i eksportować dane, itd.	ELE2_U01
Kompetencje społeczne	K01	Umie określać priorytety działań.	ELE2_K01 ELE2_K02
	K02	Umie pracować w zespole, wspólnie rozwiązywać zadania.	ELE2_K01 ELE2_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Analityczne bazy danych - hurtownie danych. Model ROLAP - projektowanie, implementacja, zastosowania. Inne modele: MOLAP, HOLAP. Rozszerzenia języka SQL w zastosowaniu do hurtowni danych. Import eksport danych. Budowa raportów analitycznych.
laboratorium	Projekt schematu hurtowni danych i jego transformacja do modelu ROLAP. Zaprojektowanie zestawu analiz dla projektowanej hurtowni danych. Implementacja hurtowni danych (utworzenie schematu, zasilanie danymi, implementacja zapytań analitycznych, itd.) Implementacja raportów analitycznych.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W01			X		X	
W02			X		X	
W03			X		X	
U01			X		X	
U02			X		X	
U03			X		X	
K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium końcowego.
laboratorium	**zaliczenie z oceną**	Średnia z ocen za wykonanie zadań na zajęciach oraz ze sprawozdań.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		30			18		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**64**					**40**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**2,6**					**1,6**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**11**					**35**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,4**					**1,4**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**38**					**38**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,5**					**1,5**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**75**					**75**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**3**										ECTS

LITERATURA

1. Date C. J.: Wprowadzenie do systemów baz danych, WNT, Warszawa 2000.
2. Królikowski Z.: Hurtownie danych - logiczne i fizyczne struktury danych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2007, ISBN 978-83-7143-310-8.
3. Agnieszka Chodkowska-Gyurics: Hurtownie danych. Teoria i praktyka, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2019.

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	**E-E2S-331**
	studia niestacjonarne:	**E-E2N-331**
Nazwa przedmiotu	**Zastosowanie układów przekształtnikowych do zasilania maszyn elektrycznych**	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	**Application of power converters in electric machines**	
Obowiązuje od roku akademickiego	**2025/2026**	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	**ELEKTROTECHNIKA**
Poziom kształcenia	**II stopień**
Profil studiów	**Ogólnoakademicki**
Forma i tryb prowadzenia studiów	**Studia stacjonarne i niestacjonarne**
Zakres	**Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej**
Jednostka prowadząca przedmiot	**Katedra Energetyki, Energoelektroniki i Maszyn Elektrycznych**
Koordynator przedmiotu	**dr hab. inż. Sławomir Karyś, prof. PŚk**
Zatwierdził	**dr hab. inż. Roman Deniziak, prof. PŚk**

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów		**Przedmiot specjalnościowy**
Status przedmiotu		**Wybieralny**
Język prowadzenia zajęć		**Polski**
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	**Semestr II-III**
	studia niestacjonarne	**Semestr III**
Wymagania wstępne		**Teoria obwodów, Podstawy elektroniki**
Egzamin (TAK/NIE)		**Nie**
Liczba punktów ECTS		**3**

Forma prowadzenia zajęć		**wykład**	**ćwiczenia**	**laboratorium**	**projekt**	**inne**
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	**30**		**30**		
	studia niestacjonarne:	**18**		**18**		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę w zakresie z zakresu matematyki i fizyki przydatną do rozwiązywania zagadnień z podstaw elektroniki i energoelektroniki oraz maszyn elektrycznych.	ELE2_W01
	W02	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu konfiguracji przemysłowych układów sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych sterownych za pomocą kompaktowych i modułowych sterowników PLC.	ELE2_W10
Umiejętności	U01	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski przy konfiguracji przemysłowych układów sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych realizowanych za pomocą kompaktowych i modułowych sterowników PLC.	ELE2_U07
	U02	Potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do konfiguracji i programowania oraz uruchamiania układów sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych realizowanych za pomocą kompaktowych i modułowych sterowników PLC.	ELE2_U08
Kompetencje społeczne	K01	Jest świadomy konieczności ciągłego poszerzania wiedzy w celu rozwiązywania problemów technicznych, umie krytycznie ocenić swoje umiejętności.	ELE2_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	1. Schematy blokowe sterowania przekształtnikami. Zależności matematyczne określające moc chwilową, moment oraz strumień w maszynach elektrycznych. Równania strumieniowo-napięciowe. Podstawowe relacje matematyczne oparte na wektorach przestrzennych, transformacja do układów dwufazowych □-□ i d-q, istota przejścia z równań matematycznych do blokowych układów sterowania. Podział przekształtników ze względu na zasilanie maszyn elektrycznych, metodologia projektowania przekształtników. 2. Zasilanie silników indukcyjnych, zasada częstotliwościowej regulacji prędkościobrotowej, możliwy zakres regulacji U/f = const i w metodzie wektorowej, rodzaje komutacji, PWM. Sterowanie prędkością obrotową silników indukcyjnych poprzezwejścia analogowe i wbudowane wejścia cyfrowe falowników napięcia. Podział przekształtników ze względu na zasilanie maszyn elektrycznych, metodologia projektowania przekształtników. 3. Charakterystyka profesjonalnych programów narzędziowych do konfiguracji falowników i serwosterowników do sterowania prędkością obrotową silników indukcyjnychi serwomotorów. 4. Konfiguracja i sposób programowania przemysłowych przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych w postaci wbudowanej w sterownik PLC i dołączanych za pomocą modułów rozszerzeń (w tym również konfiguracja falowników do współpracy z tymi modułami), możliwości współpracy kompaktowych i modułowych sterowników PLC oraz modułów rozszerzeń z falownikami napięcia i enkoderami (inkrementalnymi i absolutnymi). 5. Zasilanie nowoczesnych bezszczotkowych silników prądu stałego, możliwości regulacyjne, strefy regulacji prędkości obrotowej, metody sterowania. 6. Wpływ pracy przekształtników i maszyn elektrycznych na sieć zasilającą, prądy upływnościowe do obudowy, uzwojeń, wału silnika, analiza zawartości harmonicznych, moce, współczynnik mocy, przykłady obliczeniowe, zabezpieczenia silników zasilanych z układów energoelektronicznych.
laboratorium	1. Organizacja i regulamin zajęć w laboratorium, BHP przy współpracy z przekształtnikami, maszynami i urządzeniami elektrycznymi, zapoznanie się z ze środowiskiem programowym i sprzętowym. 2. Bezpieczeństwo pomiarów maszyn elektrycznych i przekształtników. Konfiguracja falowników w trybie U/f = const za pomocą programów (Cx-Drive, Yaskawa Drive Wizard itp) łączenie, sprawdzanie i uruchamianie za pomocą panelu oraz programów narzędziowych, monitoring parametrów. 3. Konfiguracja falowników w trybie kontroli wektora pola, łączenie, sprawdzanie, programowanie i uruchamianie za pomocą programów narzędziowych, monitoring parametrów, realizacja. Praktyczna realizacja autotiuningu. 5. Sterowanie maszyn elektrycznych prądu przemiennego za pomocą przekształtnika z zastosowaniem kart komunikacyjnych. 6. Badanie wpływu kształtu napięcia zasilania na zawartość wyższych harmonicznych w prądach i napięciach podczas pracy przekształtników i maszyn elektrycznych, sprawdzanie zadziałania zabezpieczeń, możliwości ograniczania prądów upływnościowych: do obudowy silników, do uzwojeń i do wału silnika, analiza, obliczenia.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W01			X			
W02			X			
U01			X			
U02			X			
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium.
laboratorium	**zaliczenie z oceną**	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jed-nostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		30			18		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	**Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**64**					**40**					h
4.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego**	**2,6**					**1,6**					ECTS
5.	**Liczba godzin samodzielnej pracy studenta**	**11**					**35**					h
6.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy**	**0,4**					**1,4**					ECTS
7.	**Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym**	**38**					**38**					h
8.	**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym**	**1,5**					**1,5**					ECTS
9.	**Sumaryczne obciążenie pracą studenta**	**75**					**75**					h
10.	**Punkty ECTS za moduł** *1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta*	**3**										ECTS

LITERATURA

Literatura podstawowa

1. H. Tunia, R. Barlik: Teoria przekształtników Wydawnictwo: OWPW, Warszawa 2003.
2. M. P. Kaźmierowski, J. T. Matysik: Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki. OWPW, W-wa 2005.
3. L. Grzesiak, A. Kaszewski, B. Ufnalski: Sterowanie napędów elektrycznych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.
4. M. Morawiec: Bezczujnikowe sterowanie maszynami elektrycznymi zasilanymi przekształtnikowo. Seria: Monografie nr 131. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2013.
5. M. Ronkowski, M. Michna, G. Kostro, F. Kutt: Maszyny elektryczne wokół nas. Zastosowanie, budowa, modelowanie, charakterystyki, projektowanie. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej. Gdańsk 2011.
6. M. Kulas, T. Skoczkowski: Sterowanie napędami asynchronicznymi i prądu stałego. Wydawnictwo: Pracownia Komputerowa Jacka Skalmierskiego. Gliwice 2003.
7. T. Legierski, J. Wyrwał, J. Kasprzyk, J. Hajda: Programowanie sterowników PLC. Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, 2008. Wydanie 2.
8. Wykłady i laboratoria multimedialne dostępne na platformie Moodle:
- K. Ludwinek: PLC Simulation and Programming – wykład. 2011.
- K. Ludwinek: PLC Simulation and Programming – laboratorium. 2011.
- K. Ludwinek: PLC Controller Utilizations in Industrial Systems – wykład. 2014.
9. S. Flaga: Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym. BTC 2010.
10. B. Broel-Plater: Układy wykorzystujące sterowniki PLC. Projektowanie algorytmów sterowania. PWN,W-wa 2008.
11. Moduł jednostki centralnej sterowników CP1L/CP1E. Omron 2009. www.omron.pl
12. CJ1M, CJ2M, CJ2H, CP1H, CP1L, CP1E: Programming and Operational Manual. Omron.www.omron.pl (Instrukcje pdf).
13. V1000. Instrukcja obsługi. Omron 2009. www.omron.pl.
14. Sysdrive 3G3MV User's Manual. Omron 2007. www.omron.pl.
15. Sysdrive 3G3MV. Instrukcja obsługi. Omron 2000. www.omron.pl.
16. Varispeed F7. Vector Control Frequency Inverter. USER'S MANUAL. Omron 2005.
17. Cx-One FA Integrated Tool Package. Setup Manual. Omron 2017. www.omron.pl.
18. SCARA RobotsProgramming software. User's manual. Omron 2010. www.omron.pl
19. YRC SCARA Robot Controller. User's manual. Omron 2013. www.omron.pl
20. NS-Series. CX-Designer. Ver. 3.. User's Manual. Omron 2016. www.omron.pl

Literatura uzupełniająca

1. F. D. Petruzella: Programmable Logic Controllers. 5th Edition. NY 2017 by McGrow Hill.
2. J. Kwaśniewski: Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej. Wyd. BTC. Legionowo 2008.
3. K. H. Borelbach i inni: Technika sterowników z programowalną pamięcią. WSiP. W-wa 1998.