



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Karty przedmiotów do programu studiów kierunku

ELEKTROTECHNIKA

**studia pierwszego stopnia
profil ogólnoakademicki**

Kielce, czerwiec 2024



Politechnika Świętokrzyska
Kielce University of Technology

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

WEAi

Wydział Elektrotechniki,
Automatyki i Informatyki

Akademickie dobre wychowanie	5
Bazy danych	8
Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	11
Ekologiczne aspekty w energetyce	14
Eksploatacja urządzeń elektrycznych	18
Elektroenergetyka	22
Energetyka odnawialna	26
Energoelektronika	30
Fizyka 1	35
Fizyka 2	38
Geometria i grafika inżynierska	41
Gospodarka elektroenergetyczna	45
Historia muzyki	51
Historia myśli ekonomicznej	54
Historia techniki	57
Informatyka 1	60
Informatyka 2	64
Instalacje elektryczne	68
Instalacje i urządzenia oświetleniowe	72
Inżynieria Materiałowa	77
Język Obcy 1	81
Język Obcy 2	85
Język Obcy 3	88
Język Obcy 4	91
Komputerowa Symulacja Układów Dynamicznych	94
Komputerowe wspomaganie projektowania	98
Komunikacja interpersonalna	102
Maszyny elektryczne 1	105
Maszyny elektryczne 2	109
Maszyny elektryczne specjalne	113

Matematyka 1	118
Matematyka 2	122
Matematyka 3	126
Materiałoznawstwo elektryczne	131
Metody komputerowe w mechatronice	135
Metody numeryczne	139
Metody optymalizacji	142
Metody optymalizacji w elektroenergetyce	145
Metody projektowania systemów oświetleniowych	149
Metrologia 1	153
Metrologia 2	157
Napęd elektryczny	161
Napęd elektryczny i automatyka napędu	165
Napęd i automatyka napędu elektrycznego	169
Napędy elektryczne robotyki	173
Negocjacje w biznesie	177
Niezawodność zasilania energią elektryczną	180
Ochrona własności intelektualnej	184
Podstawy automatyki	187
Podstawy ekonomii	191
Podstawy elektroniki 1	194
Podstawy elektroniki 2	199
Podstawy energoelektroniki 1	202
Podstawy energoelektroniki 2	206
Podstawy marketingu internetowego	209
Podstawy prawne działalności gospodarczej	212
Podstawy procesów konwersji energii	215
Podstawy robotyki i mechanizacji	219
Praca dyplomowa	223
Praktyki zawodowe zakres Automatyka	227

Praktyki zawodowe zakres PiUEE	231
Programowanie komputerów 1	235
Programowanie komputerów 2	238
Programowanie procesorów sygnałowych	241
Przemysłowe układy sterowania maszyn elektrycznych	245
Seminarium dyplomowe	250
Sieci i zabezpieczenia	254
Stacje elektroenergetyczne	259
Sterowanie mikroprocesorowe maszyn elektrycznych	264
Sterowanie mikroprocesorowe w energoelektronice i napędzie elektrycznym	269
Sterowniki PLC	274
Sterowniki PLC w układach sterowania maszyn	279
Systemy CAD w układach mechatronicznych	284
Technika mikroprocesorowa 1	288
Technika mikroprocesorowa 2	292
Technika świetlna	296
Technika wysokich napięć 1	300
Technika wysokich napięć 2	304
Technologie Informacyjne	308
Teoria obwodów 1	311
Teoria obwodów 2	315
Teoria obwodów 3	319
Teoria pola elektromagnetycznego	323
Teoria sterowania	327
Teoria sterowania i systemów 1	331
Teoria sterowania i systemów 2	335
Układy cyfrowe 1	339
Układy cyfrowe 2	343
Układy elektroniczne automatyki 1	346

Układy elektroniczne automatyki 2	350
Układy napędowe pojazdów elektrycznych i hybrydowych	354
Urządzenia elektryczne	357
Urządzenia i systemy automatyki	362
Wprowadzenie do zarządzania	366
Wybrane zagadnienia teorii sterowania	369
Wychowanie fizyczne 1	373
Wychowanie fizyczne 2	380
Zagadnienia prawne w projektowaniu instalacji elektrycznych	387
Zastosowanie sterowników PLC w układach przemysłowych	391

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-110a
	studia niestacjonarne:	E-E1N-108a
Nazwa przedmiotu	Akademickie dobre wychowanie	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Academic Good Manners	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki Stosowanej
Koordinator 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 I
	studia niestacjonarne	Semestr I
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma wiedzę o właściwym zachowaniu w różnych sytuacjach życiowych.	ELE1_W12
	W02	Student zna zasady odpowiedniego ubioru na każdą okazję oraz etykiety biznesowej.	ELE1_W12
	W03	Student zna zasady savoir-vivre w przestrzeni publicznej.	ELE1_W12
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość znajomości dobrych manier.	ELE1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe zasady dobrych manier. 2. Zasady zachowania w środowisku akademickim. 3. Odpowiedni ubiór na każdą sytuację. 4. Dobre maniere przy stole. 5. Etykieta biznesu. 6. Kształtowanie własnego wizerunku. 7. Dobre maniere w różnych miejscach na świecie.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W03			X			
K01						X (obserwacje)

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										Jednostka
		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	0,68					0,4					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	8					14					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,32					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					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	25					25					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	1										ECTS

LITERATURA

- Jarczyński A., Etykieta w biznesie, Gliwice 2010.
- Krajski S., Savoir vivre 250 problemów, Warszawa 2011.
- Krajski S., Savoir vivre Podręcznik w pilnych potrzebach, Warszawa 2011.
- Navarro J., Mowa ciała, Warszawa 2008.
- Adams S., A Guide to Business Etiquette: What's new?, <https://www.forbes.com>.
- Mayne D., Old School Manners, www.etiquette.about.com.
- Polish manners & etiquette How to interact with Poles, <https://www.justlanded.com>.
- Pincus M., Everyday Business Etiquette, AuthorHouse, 2003.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-622
	studia niestacjonarne:	E-E1N-722
Nazwa przedmiotu	Bazy danych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Databases	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Automatyka
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki Stosowanej
Koordinator 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 VI
	studia niestacjonarne	Semestr VII
Wymagania wstępne	Programowanie komputerów	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna i rozumie podstawowe pojęcia i modele baz danych - w szczególności model relacyjny i grafowy.	ELE1_W03 ELE1_W04
	W02	Student ma wiedzę z zakresu podstawowych zasad modelowania i projektowania baz danych.	ELE1_W04
	W03	Student zna standardowy język baz danych SQL i CQL.	ELE1_W04
Umiejętności	U01	Student potrafi zaprojektować relacyjną bazę danych, grafową bazę danych, oraz dokonać transformacji projektu do modelu relacyjnego.	ELE1_U01 ELE1_U02
	U02	potrafi dokonać implementacji bazy danych w środowisku SQL oraz NoSQL(Neo4j).	ELE1_U01 ELE1_U03
	U03	potrafi konstruować proste i złożone zapytania do bazy danych SQL i NoSQL.	ELE1_U01 ELE1_U03
Kompetencje społeczne	K01	Student umie określać priorytety działań.	ELE1_K01 ELE1_K04

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Wprowadzenie do tematyki baz danych. Pojęcia podstawowe. Model relacyjny bazy danych. Metody modelowania schematów bazy danych, przykłady praktyczne.
	2. Podstawy strukturalnego języka zapytań SQL. Język SQL- zapytania proste, zapytania złożone, perspektywy, funkcje agregujące, grupowanie, itd.
	3. Bazy danych NoSQL, Model grafowy-Neo4j, język CQL.
laboratorium	1. Projekt schematu bazy danych i jego implementacja w środowisku SQL oraz zasilanie danymi.
	2. Budowa prostych i złożonych zapytań w języku SQL.
	3. Zaprojektowanie i implementacja grafowej bazy danych, opracowanie zapytań CQL

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja)
W01			X			
W02			X			
W03			X			
W04			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, istnieje możliwość zwolnienia/podwyższenia oceny dla najbardziej aktywnych studentów
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie pozytywnej oceny za wykonanie zadań i za sprawdzania

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	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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5										ECTS

LITERATURA

1. Date C. J.: Wprowadzenie do systemów baz danych, WNT, Warszawa 2000.
2. Mendrala D., Szeliga M. Praktyczny kurs SQL. Wydanie III, Helion, 2015.
3. Guy Harrison, NoSQL, NewSQL i BigDATA, Bazy danych następnej generacji, Helion, 2019.
4. Estelle Scifo, Graph Data Science with Neo4j. Learn how to use Neo4j 5 with Graph Data Science library 2.0 and its Python driver for your project, Helion, 2023.
5. Andreas Meier, Michael Kaufmann, SQL & NoSQL Databases, Springer, 2019.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-109
	studia niestacjonarne:	E-E1N-207
Nazwa przedmiotu	Bezpieczeństwo pracy i ergonomia	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Work safety and ergonomics	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólniakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Elektrotechniki Automatyki i Informatyki
Koordinator przedmiotu	mgr inż. Mirosław Frankowski
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		
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma wiedzę dotyczącą pojęcia: bezpieczeństwo techniczne, higieny pracy, prawna ochrona pracy.	ELE1_W11
	W02	Student poznał zagrożenia występujące na stanowiskach pracy. Zna czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe.	ELE1_W11
	W03	Student ma wiedzę na temat prac szczególnie niebezpiecznych, w tym pracy na wysokości, pracy poniżej poziomu gruntu, zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym.	ELE1_W11
Umiejętności	U01	Student umie zorganizować stanowisko pracy zgodnie z zasadami bhp i ergonomii.	ELE1_U06
	U02	Student potrafi rozróżnić czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe. Nabył wiedzę z zakresie ochrony pracownika przed w/w zagrożeniami.	ELE1_U06
	U03	Student potrafi zdiagnozować zagrożenia w środowisku pracy i zastosować zasady udzielania I pomocy.	ELE1_U06
Kompetencje społeczne	K01	Student jest świadomy skutków nieprawidłowo zorganizowanego stanowiska pracy.	ELE1_K02
	K02	Rozumie potrzebę ochrony zdrowia i życia ludzkiego przed zagrożeniami w czasie pracy.	ELE1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> Istota bezpieczeństwa i higieny pracy. Organizacja stanowisk pracy, bezpieczeństwo maszyn i urządzeń. Czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe w środowisku pracy. Prace szczególnie niebezpieczne - wymogi Ergonomia – podstawowe pojęcia. Kierunki działania ergonomii oraz efekty uzyskiwane dzięki ergonomii. Człowiek w środowisku pracy pod kątem rozwiązań ergonomicznych

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (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

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					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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	1										ECTS		

LITERATURA

1. Rączkowski B. (2007) *BHP w praktyce* ODDK Gdańsk
2. Koradecka D. (1997) *Bezpieczeństwo Pracy i Ergonomia* – CIOP Warszawa
3. Kodeks pracy i rozporządzenia wydane na jego podstawie
4. Rosner J. (1982) *Podstawy ergonomii* – P.W.N Warszawa
5. Wieczorek S. (2014) *Ergonomia* – Tarbonus Sp. Z o. o.
6. Hansen A. (1987) *Ergonomia na co dzień* – Inst. Wydaw. Związków Zaw. Warszawa
7. <https://www.ciop.pl>
8. <https://www.pip.gov.pl>



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-733
	studia niestacjonarne:	E-E1N-833
Nazwa przedmiotu	Ekologiczne aspekty w energetyce	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Ecological aspekt in engineering	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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
Koordinator 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 VII
	studia niestacjonarne	Semestr VIII
Wymagania wstępne	Podstawy procesów konwersji energii	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma szczegółową i uporządkowaną wiedzę w zakresie działań ekologicznych stosowanych w energetyce	ELE1_W07 ELE1_W10
	W02	Student ma wiedzę o trendach rozwojowych i nowych osiągnięciach z zakresu energetyki stosowanych w celu ochrony środowiska przy wytwarzaniu energii elektrycznej i ciepła	ELE1_W07 ELE1_W10
Umiejętności	U01	Student potrafi posługiwać się wiadomościami teoretycznymi w celu rozwiązywania zadań z dziedziny energetyki i wyciągać właściwe wnioski	ELE1_U01
	U02	Student potrafi ocenić zagrożenia dla środowiska wywołane w związku z wytwarzaniem energii i podejmować odpowiednie decyzje w celu ochrony środowiska naturalnego poprzez zastosowanie nowoczesnych technologii	ELE1_U01 ELE1_U08
Kompetencje społeczne	K01	Student rozumie potrzebę stosowania odpowiednich technologii w energetyce w celu ochrony środowiska	ELE1_K01 ELE1_K02 ELE1_K03
	K02	Student potrafi dostrzegać i odpowiednio ocenić wpływ substancji zanieczyszczających środowisko	ELE1_K01 ELE1_K02 ELE1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zasoby paliw nieodnawialnych w kraju i na świecie. 2. Technologie wytwarzania energii elektrycznej i ciepła. 3. Wpływ składowisk odpadów paleniskowych na zanieczyszczenie atmosfery, sposoby ograniczania. 4. Sposoby zapobiegania nadmiernemu hałasowi urządzeń energetycznych, kryteria szkodliwości hałasu. 5. Niekonwencjonalne metody wytwarzania energii elektrycznej. 6. Elektrownie wiatrowe. 7. Elektrownie wodne, elektrownie szczytowo-pompowe. 8. Składowanie odpadów paleniskowych. Właściwości fizyczno-chemiczne odpadów paleniskowych. 9. Ochrona środowiska w cyklu inwestycyjnym budowy elektrowni. 10. Ochrona przed działaniem pola elektrycznego i magnetycznego. 11. Ochrona powietrza atmosferycznego i terenu. 12. Nowe metody wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej. 13. Współspalanie węgla i biomasy w elektrowniach konwencjonalnych





ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obliczanie źródeł zanieczyszczeń jednostkowych z elektrowni konwencjonalnych na węgiel kamienny. 2. Obliczanie źródeł zanieczyszczeń jednostkowych z elektrowni konwencjonalnych na węgiel brunatny. 3. Zapotrzebowanie na wodę przez elektrownie. 4. Sprawność elektrowni konwencjonalnej. 5. Sprawność nowoczesnej elektrowni konwencjonalnej. 6. Parametry jednostkowe charakteryzujące pracę elektrowni. 7. Sprawność elektrowni wodnej. 8. Sprawność elektrowni szczytowo pompowej. 9. Obliczanie mocy i energii elektrowni wiatrowej. 10. Sprawność elektrowni konwencjonalnej ze współpalaniem biomasy.
-----------	--

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja)
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
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z zaliczenia pisemnego

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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS

LITERATURA

1. Kowalski Z.: Ekologiczne aspekty elektrotechniki, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2003.
2. Kucowski J., Laudyn D., Przekwas M.: Energetyka a ochrona środowiska, WNT, Warszawa 1997.
3. Lewandowski W.: Proekologiczne źródła energii odnawialnej, WNT, Warszawa 2012.
4. Marecki J.: Podstawy przemian energetycznych, WNT, Warszawa 2014.
5. Paska J.: Wytwarzanie energii elektrycznej. Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
6. Pawlik M., Strzelczyk F., Laudyn D.: Elektrownie, WNT, Warszawa.
7. Ściążko M., Zuwała J., Pronobis M.: Współspalanie biomasy i paliw alternatywnych w energetyce Wydawnictwo Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla i Politechniki Śląskiej, Zabrze - Gliwice 2007.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-644
	studia niestacjonarne:	E-E1N-739
Nazwa przedmiotu	Eksplotacja urządzeń elektrycznych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Operation of electrical equipment	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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 VI
	studia niestacjonarne	Semestr VII
Wymagania wstępne	Gospodarka elektroenergetyczna	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma szczegółową wiedzę w zakresie klasyfikacji urządzeń elektrycznych i ich doboru do różnych warunków	ELE1_W01 ELE1_W02 ELE1_W07 ELE1_W10
	W02	Student zna i rozumie szczegółowe przepisy dotyczące eksploatacji urządzeń elektrycznych	ELE1_W07 ELE1_W11
	W03	Student ma wiedzę dotyczącą zasad ratowania osób porażonych prądem elektrycznym	ELE1_W07 ELE1_W11
Umiejętności	U01	Student umie dobierać urządzenia do warunków sieciowych i środowiskowych	ELE1_U01 ELE1_U02
	U02	Student potrafi opracować instrukcję eksploatacji do dowolnego urządzenia elektrycznego stosując w tym celu odpowiednie przepisy	ELE1_U01 ELE1_U02
	U03	Student potrafi zastosować zasady udzielania pierwszej pomocy w sytuacji zagrożenia zdrowia lub życia	ELE1_U01 ELE1_U02
Kompetencje społeczne	K01	Student rozumie potrzebę stosowania odpowiednich przepisów przy eksploatacji urządzeń	ELE1_K01 ELE1_K02 ELE1_K03
	K02	Student potrafi zastosować odpowiednią instrukcję eksploatacji	ELE1_K01 ELE1_K02 ELE1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe pojęcia eksploatacyjne. Klasyfikacja urządzeń, ogólne zasady budowy i warunki pracy urządzeń. 2. Ogólne zasady eksploatacji urządzeń i instalacji. 3. Organizacja bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektrycznych. 4. Eksploatacja sieci elektroenergetycznych. 5. Eksploatacja linii napowietrznych i kablowych. 6. Eksploatacja stacji i rozdzielni. 7. Eksploatacja transformatorów. 8. Eksploatacja urządzeń napędowych. 9. Eksploatacja instalacji elektroenergetycznych i oświetlenia elektroenergetycznego. 10. Zasady eksploatacji instalacji elektrycznych. 11. Zasady bezpieczeństwa pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych. 12. Sprzęt ochronny. 13. Uwalnianie porażonego spod działania napięcia.
projekt	Opracowanie instrukcji eksploatacji dla urządzeń lub instalacji elektroenergetycznych w oparciu o aktualne normy i przepisy, z uwzględnieniem niezbędnych pomiarów ochrony przeciwporażeniowej.





METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (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 zaliczenia pisemnego
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie pozytywnej oceny z prezentacji projektu na forum grupy



**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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS

LITERATURA

1. Boczkowski A.: Vademecum elektryka. Bezpieczeństwo użytkowania instalacji elektrycznych. Oficyna Wydawnicza Polcen.
2. Laskowski J.: Nowy poradnik elektroenergetyka przemysłowego. Wydawnictwo Centralny Ośrodek Szkoleń i Wydawnictw Stowarzyszenia Elektryków Polskich, Warszawa.
3. Łasak F.: Okresowe badania i pomiary elektryczne w przemyśle Instalacje i urządzenia do 1 kV. Wydawnictwo DASHÖFER, 2012.
4. Markiewicz H.: Bezpieczeństwo w elektroenergetyce – zagadnienia wybrane. Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa.
5. Markiewicz H.: Urządzenia elektroenergetyczne. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne WNT.
6. Praca zbiorowa: Poradnik inżyniera elektryka. Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa.
7. Praca zbiorowa: Vademecum elektryka – 2016, Wydawnictwo SEP COSIW.
8. Praca zbiorowa: Poradnik monter elektryka. Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa.
9. Strojny J., Strzałka J.: Elektroenergetyka – obsługa i eksploatacja urządzeń, instalacji i sieci. Wydawnictwo TARbonus, Kraków-Tarnobrzeg.
10. Uczciwek T.: Bezpieczeństwo i higiena pracy oraz ochrona przeciwpożarowa w elektroenergetyce. Centralny Ośrodek Szkoleń i Wydawnictw Stowarzyszenia Elektryków Polskich, Warszawa.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-207
	studia niestacjonarne:	E-E1N-307
Nazwa przedmiotu	Elektroenergetyka	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electric Power Industry	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Energetyki, Ergoelektroniki 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 kierunkowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr II
	studia niestacjonarne	Semestr III
Wymagania wstępne	Teoria obwodów 1	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę dotyczącą podstaw budowy i funkcjonowania systemów elektroenergetycznych oraz posiada wiedzę o wielkościach określających stany pracy systemów elektroenergetycznych.	ELE1_W07
	W02	Student zna zagadnienia przemian energetycznych oraz teorii funkcjonowania obiegów termodynamicznych oraz posiada wiedzę odnośnie urządzeń energetycznych takich jak kocioł parowy, turbina parowa, wymienniki ciepłe oraz potrafi wytłumaczyć ich działanie i wskazać zasady prawidłowej eksploatacji.	ELE1_W07 ELE1_W10
	W03	Student ma wiedzę w zakresie różnych technologii wytwarzania energii elektrycznej oraz posiada wiedzę odnośnie sprawności i efektywności metod wytwarzania energii elektrycznej.	ELE1_W07 ELE1_W10
	W04	Zna teoretyczne podstawy oraz ma podstawową wiedzę odnośnie zagadnień elektroenergetyki rozproszonej oraz jej wpływu na pracę dystrybucyjnych sieci elektroenergetycznych.	ELE1_W07 ELE1_W10
Umiejętności	U01	Student umie przeanalizować pracę układów elektroenergetycznych oraz dokonać stosownych obliczeń rozptyłów prądów oraz poziomów napięć w instalacjach i układach elektroenergetycznych.	ELE1_U02 ELE1_U04
	U02	Student potrafi dokonać obliczeń dotyczących parametrów czynnika roboczego w termodynamicznych obiegach cieplnych bloków wytwórczych energii elektrycznej.	ELE1_U04 ELE1_U07
	U03	Student zna metodykę oraz potrafi obliczyć sprawność różnych technologii i metod wytwarzania energii elektrycznej.	ELE1_U04 ELE1_U07
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość wpływu metod wytwarzania energii elektrycznej na środowisko.	ELE1_K01 ELE1_K02
	K02	Student rozumie i ma świadomość wpływu urządzeń energetycznych i elektroenergetycznych oraz instalacji elektroenergetycznych na środowisko.	ELE1_K02 ELE1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Zagadnienia podstawy elektroenergetyki. Systemy elektroenergetyczne, ich budowa i funkcjonowanie na przykładzie systemu krajowego. Eksploatacja i sterowanie w podsystemie wytwarzania. Przedstawienie zjawisk fizycznych zachodzących w układach podsystemu wytwarzania energii elektrycznej przy różnych technologiach wytwarzania energii elektrycznej. Budowa i funkcjonowanie układów cieplnych wytwórczych bloków energetycznych konwencjonalnych elektrowni cieplnych. Urządzenia energetyczne wytwórczych bloków energetycznych. Kogeneracja oraz układy ciepłe z turbinami gazowymi. Podstawowe wiadomości z zakresu budowy i funkcjonowania układów cieplnych elektrowni jądrowych. Podstawowe zagadnienia z zakresu budowy i działania innych rodzajów elektrowni. Układy elektroenergetyczne sieci przesyłowych i rozdzielczych ich budowa i funkcjonowanie. Wprowadzenie w zagadnienia inteligentnych sieci elektroenergetycznych. Elektroenergetyka rozproszona i jej wpływ na pracę elektroenergetycznych sieci dystrybucyjnych.





ćwiczenia	Realizowanie podstawowych obliczeń bilansów energetycznych oraz wyznaczanie parametrów czynnika roboczego (wody i pary wodnej) w wybranych charakterystycznych punktach termodynamicznych obiegów cieplnych. Obliczanie sprawności teoretycznej i rzeczywistej obiegu Rankine'a dla różnych parametrów pary zasilającej. Rozwiązywanie zadań z zakresu metod poprawy sprawności obiegów cieplnych bloków wytwórczych energii elektrycznej. Obliczania cieplne dla obiegów z regeneracyjnym podgrzewaniem wody zasilającej oraz z międzystopniowym przegrzewaniem pary. Realizowanie podstawowych obliczeń z zakresu układów elektroenergetycznych. Obliczanie mocy, rozpyłów prądów, poziomów napięć, spadków napięć oraz innych wielkości w układach sieci i instalacji elektroenergetycznych.
projekt	Realizowanie podstawowych obliczeń cieplnych z zakresu sporządzania bilansów energetycznych oraz obliczeń odnośnie wyznaczania parametrów czynnika roboczego (wody i pary wodnej) przy uwzględnieniu metod poprawy sprawności procesów przemian energetycznych związanych z wytwarzaniem energii elektrycznej.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja)
W01			X			
W02			X			
W03			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 zaliczeniowego
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego
projekt	zaliczenie z oceną	Realizacja projektu obliczeniowego



**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	69					99					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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	6										ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Pawlik M., Strzelczyk F.: Elektrownie; Wydanie VIII; Warszawa; WNT; 2017
2. Marecki J.: Podstawy przemian energetycznych; Wydanie VII; Warszawa; WNT; 2020
3. Lewandowski W.: Proekologiczne źródła energii odnawialnej, PWN, 2018
4. Kujszczyk S.: Elektroenergetyczne Sieci rozdzielcze tom I i II; Wydanie III; Warszawa; OWPW; 2014
5. Beldowski T., Markiewicz H.: Stacje i urządzenia elektroenergetyczne; WNT 2018

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Kacejko P.: Generacja rozproszona w systemie elektroenergetycznym, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej 2014
2. Wasiak I., Pawełek R.: Jakość zasilania w sieciach z generacją rozproszoną, PWN 2019



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-733
	studia niestacjonarne:	E-E1N-833
Nazwa przedmiotu	Energetyka odnawialna	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Renewable engineering	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Energetyki, Ergoelektroniki i Maszyn Elektrycznych
Koordinator 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 VII
	studia niestacjonarne	Semestr VIII
Wymagania wstępne	Podstawy procesów konwersji energii	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student potrafi scharakteryzować rodzaje odnawialnych źródeł energii oraz identyfikuje parametry i zasoby odnawialnych źródeł energii.	ELE1_W07 ELE1_W10
	W02	Student zna i rozumie możliwości wykorzystania lokalnych odnawialnych źródeł energii.	ELE1_W07 ELE1_W10
	W03	Student ma wiedzę w zakresie budowy i funkcjonowania instalacji z odnawialnymi źródłami energii.	ELE1_W07 ELE1_W10
Umiejętności	U01	Student potrafi dobierać podstawowe urządzenia do elektrowni wodnych, ocenić zasoby energii wody na wybranym cieku wodnym, obliczyć podstawowe parametry elektrowni wodnych.	ELE1_U07 ELE1_U08
	U02	Student potrafi ocenić zasoby energii wiatru w wybranym rejonie, oraz potrafi wykonać analizę efektywności ekonomicznej przykładowej elektrowni wiatrowej.	ELE1_U07 ELE1_U08
	U03	Student potrafi wykonać obliczenia dla systemów fotowoltaiki, potrafi obliczyć sprawności i parametry pracy ogniw fotowoltaicznych.	ELE1_U07 ELE1_U08
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość potrzeby stosowania niekonwencjonalnych źródeł energii.	ELE1_K01 ELE1_K02
	K02	Student rozumie wpływ energetyki odnawialnej na stan środowiska naturalnego.	ELE1_K01 ELE1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Sytuacja energetyczna świata i Polski, podział odnawialnych źródeł energii. Wykorzystanie energii wody do wytwarzania energii elektrycznej. Turbiny stosowane w elektrowniach wodnych, małe elektrownie wodne. Energia wiatru i możliwości jej wykorzystania, siłownie wiatrowe. Metody oceny zasobów energii i wydajności elektrowni wiatrowej. Charakterystyka promieniowania słonecznego, zasoby helioenergetyczne Polski. Kolektory słoneczne, pompy ciepła oraz przykłady instalacji solarnych. Budowa i sprawności ogniw fotowoltaicznych, zalety i wady systemów fotowoltaicznych. Rodzaje biomasy i sposoby jej pozyskiwania i wykorzystania. Źródła i technologie pozyskiwania i zagospodarowania biogazu. Zasoby energii geotermalnej oraz sposoby pozyskiwania energii geotermalnej. Budowa i działanie ogniw paliwowych. Mikro sieci energetyczne, instalacje hybrydowe z OZE oraz pozostałe zagadnienia związane z energetyką odnawialną.
ćwiczenia	Ocena zasobów energii wodnej na wybranym cieku wodnym. Obliczanie parametrów elektrowni wodnej. Dobór urządzeń do elektrowni wodnej. Obliczanie mocy i energii wiatru oraz elektrowni wiatrowej. Ocena ekonomiczna pracy przykładowej elektrowni wiatrowej. Obliczanie instalacji kolektorów słonecznych. Obliczenia dla ogniw i modułów ogniw fotowoltaicznych oraz instalacji fotowoltaicznych. Obliczenia z zakresu instalacji z pompami ciepła, dobór mocy pomp ciepła. Obliczenia dla instalacji wykorzystujących biomasę.





METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (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 zaliczenia pisemnego
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z zaliczenia pisemnego



**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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA

- Lewandowski W.: Proekologiczne źródła energii odnawialnej, WNT, Warszawa
- Paska J.: Wytwarzanie energii elektrycznej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- Kucowski J., Laudyn D., Przekwas M.: Energetyka a ochrona środowiska, WNT, Warszawa
- Pluta Z.: Podstawy teoretyczne fototermicznej konwersji energii słonecznej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- Praca zbiorowa: Odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii – poradnik. Wydawnictwo Tarbonus, Kraków – Tarnobrzeg 2008
- Soliński I.: Energetyczne i ekonomiczne aspekty wykorzystania energii wiatrowej. Wydawnictwo Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków
- Chochowski A., Czekalski D.: Słoneczne instalacje grzewcze. Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa
- Oszczak W.: Ogrzewanie domów z zastosowaniem pomp ciepła. WKŁ, Warszawa 2009
- Rubik M.: Pompy ciepła – poradnik. Wydawnictwo Ośrodek Informacji Technika Instalacyjna w Budownictwie, Warszawa 2002
- Klugmann-Radziemska E.: Systemy słonecznego ogrzewania i zasilania elektrycznego budynków. Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko. Białystok 2002
- Rubik M.: Pompy ciepła w systemach geotermii niskotemperaturowej. Wydawnictwo Mulico 2011
- Klugmann-Radziemska E.: Odnawialne źródła energii – przykłady obliczeniowe. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2006



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-531
	studia niestacjonarne:	E-E1N-631
Nazwa przedmiotu	Energoelektronika	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Power Electronics	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Sławomir Karyś, prof. PŚk dr hab. inż. Grzegorz Radomski dr inż. Marcin Pawlak
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 V
	studia niestacjonarne	Semestr VI
Wymagania wstępne	Teoria obwodów 1 i 2, Podstawy Energoelektroniki 1 i 2	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę na temat przekształcania energii elektrycznej przy pomocy układów energoelektronicznych, ma uporządkowaną wiedzę w zakresie przyrządów półprzewodnikowych mocy, konfiguracji układów, potrafi wytłumaczyć ich działanie i wskazać zasady prawidłowej eksploatacji.	ELE1_W02
	W02	Ma wiedzę dotyczącą analizy układów energoelektronicznych, przebiegów elektrycznych i metod symulacji.	ELE1_W03
	W03	Ma wiedzę w zakresie przemysłowych zastosowań układów przekształtnikowych i nowoczesnych technologii.	ELE1_W10
Umiejętności	U01	Potrafi przeanalizować pracę układów przekształtnikowych, wyznaczyć przebiegi elektryczne w układach, dokonać stosownych obliczeń eksploatacyjnych, dobrać zabezpieczenia i odpowiednie elementy półprzewodnikowe mocy.	ELE1_U05
	U02	Potrafi posłużyć się metodami symulacyjnymi w analizie pracy i projektowaniu układów energoelektronicznych.	ELE1_U04
	U03	Potrafi ocenić przydatność proponowanych rozwiązań pod kątem wymagań eksploatacyjnych i jakości energii elektrycznej.	ELE1_U07
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość wpływu rozwiązań przemysłowych układów energoelektronicznych na jakość energii elektrycznej, konieczność zastosowań układów energooszczędnych w elektroenergetyce i energetyce odnawialnej.	ELE1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Wybrane przetwornice napięcia stałego na napięcie stałe DC/DC. Podstawowe parametry dławików i kondensatorów, projektowanie dławika, dobór kondensatora. Wybrane przetwornice DC/DC z izolacją galwaniczną. Falowniki napięcia. Metody sterowania, charakterystyki mechaniczne silników zasilanych poprzez falownik napięcia. Falownik napięcia jako filtr aktywny. Filtry szeregowy i równoległy, metody sterowania. Wybrane układy o komutacji miękkiej. Zasada sterowania, metody projektowania.
laboratorium	Wprowadzenie do ćwiczeń. Powtórka wiadomości. Projektowanie i badania eksperymentalne dławika. Badania wybranych przetwornic DC/DC. Badania tranzystorowego przekształtnika mostkowego. Badania falownika napięcia.





METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (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 kolokwium zaliczeniowego.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów ze sprawozdań oraz co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego.



**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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS

LITERATURA

- Nowak M., Barlik R.: Poradnik inżyniera energoelektronika, Tom 1. Wydawnictwo WNT, Warszawa 2016.
- Nowak M., Barlik R., Rąbkowski J.: Poradnik inżyniera energoelektronika, Tom 2. Wydawnictwo WNT, Warszawa 2014.
- Power MOSFET, Absolute Maximum Ratings. R07ZZ0009EJ0300, Rev.3.00, Renesas Electronics Corporation., 2014.
- Billings K., Morey T.: Switch mode Power Supply. Handbook. Third Edition. The McGrawHill Companies 2011.
- Rashid M. H.: Power Electronics Handbook. Devices, Circuits and Applications. Third Edition, Elsevier Inc., 2011.
- Pawlak M., Kapłon A.: Modelowanie i analiza impulsowego przekształtnika DC/DC typu Ćuk. Nauka, Technika, Edukacja a Nowoczesne Technologie Informatyczne, Strony: 153-166, 2011.
- Pawlak M.: Modelowanie i analiza impulsowych przekształtników DC/DC – przekształtnik obniżający i podwyższający napięcie. Nauka, Technika, Edukacja a Nowoczesne Technologie Informatyczne, 2010.
- Pawlak M.: Modeling and analysis of buck-boost DC/DC pulse converter. Conference Achives PTETiS, vol. 28, 2010.





Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



9. Kazimierczuk K. M.: Pulse-width Modulated DC-DC Power Converters. John Wiley&Sons, IEEE 2008.
10. Tunia H., Barlik R.: Teoria Przekształtników. Warszawa, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej 2003.
11. Januszewski S., Świątek H., Zymmer K.: Półprzewodnikowe przyrządy mocy. Wydawnictwa Komunikacji i łączności, Warszawa 1999.
12. Tunia H., Winiarski B.: Energoelektronika. Warszawa, WNT 1994.



Politechnika Świętokrzyska
Kielce University of Technology

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



Wydział Elektrotechniki,
Automatyki i Informatyki

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-103
	studia niestacjonarne:	E-E1N-103
Nazwa przedmiotu	Fizyka 1	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Physics 1	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordinator przedmiotu	dr hab. Małgorzata Suchańska, 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 I
Wymagania wstępne	brak	
Egzamin (TAK/NIE)	Tak	
Liczba punktów ECTS	3	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	20	15			
	studia niestacjonarne:	12	9			



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, oraz grawitację, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w obwodach i urządzeniach elektrycznych oraz w ich otoczeniu.	ELE1_W01
Umiejętności	U01	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, w tym również w języku angielskim; potrafi analizować i wyjaśniać obserwowane zjawiska; tworzyć i weryfikować modele świata rzeczywistego oraz posługiwać się nimi w celu predykcji zdarzeń i stanów.	ELE1_U01
Kompetencje społeczne	K01	Student rozumie znaczenia wiedzy teoretycznej w rozwiązywaniu problemów inżynierskich oraz potrzebę jej ciągłego poszerzania celem podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Potrafi współpracować w grupie i logicznie argumentować.	ELE1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> Miejsce i rola fizyki we współczesnej nauce i technice. Elementy mechaniki klasycznej – kinematyka, dynamika, praca, zasady zachowania energii. Grawitacja. Elementy mechaniki relatywistycznej – szczególna teoria względności.
ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none"> Miejsce i rola fizyki we współczesnej nauce i technice – układy odniesienia, algebra wektorów. Elementy mechaniki klasycznej – kinematyka, dynamika, praca, zasady zachowania energii – rozwiązywanie zadań i problemów fizycznych. Grawitacja – rozwiązywanie zadań i problemów fizycznych. Elementy mechaniki relatywistycznej – szczególna teoria względności – rozwiązywanie zadań i problemów fizycznych.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (prezentacja)
W01		X	X			
U01		X	X			
K01						X



**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie minimum 50% punktów z testu egzaminacyjnego
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z kolokwium przeprowadzanych na zajęciach

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	20	15				12	9				h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4	2				4	2				h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	41					27					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,6					1,1					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	34					48					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,4					1,9					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	32					32					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,3					1,3					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75					75					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3										ECTS

LITERATURA**LITERATURA PODSTAWOWA**

- Halliday D., Resnick R., Walker J. (2009), Podstawy fizyki, PWN, Warszawa
- Walker J. (2019), Podstawy fizyki. Zbiór zadań, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- Feynman R.P., Leighton R. B., Sands M. (2011), Feynmana wykłady z fizyki, PWN, Warszawa
- E-Fizyka Z. Kąkol (<http://www.ftj.agh.edu.pl/~kakol/efizyka/>)



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-202
	studia niestacjonarne:	E-E1N-202
Nazwa przedmiotu	Fizyka 2	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Physics 2	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordynator przedmiotu	dr hab. Małgorzata Suchańska, 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 II
	studia niestacjonarne	Semestr II
Wymagania wstępne	brak	
Egzamin (TAK/NIE)	Tak	
Liczba punktów ECTS	4	

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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, oraz grawitację, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w obwodach i urządzeniach elektrycznych oraz w ich otoczeniu.	ELE1_W01
Umiejętności	U01	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, w tym również w języku angielskim; potrafi analizować i wyjaśniać obserwowane zjawiska; tworzyć i weryfikować modele świata rzeczywistego oraz posługiwać się nimi w celu predykcji zdarzeń i stanów.	ELE1_U01
Kompetencje społeczne	K01	Student docenia znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich. Potrafi współpracować w grupie. Rozumie potrzebę ciągłego poszerzania kontaktów społecznych celem podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	ELE1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ruch drgający i falowy. 2. Podstawy optyki – optyka geometryczna i falowa. 3. Podstawy elektryczności – pole elektryczne, ładunki punktowe, ciągły rozkład ładunków, natężenie pola elektrycznego i potencjał. 4. Magnetyczne właściwości materii
ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ruch drgający i falowy – rozwiązywanie zadań i problemów fizycznych. 2. Podstawy optyki – optyka geometryczna i falowa – rozwiązywanie zadań i problemów fizycznych. 3. Podstawy elektryczności – pole elektryczne, ładunki punktowe, ciągły rozkład ładunków, natężenie pola elektrycznego i potencjał – rozwiązywanie zadań i problemów fizycznych. 4. Magnetyczne właściwości materii – rozwiązywanie zadań i problemów fizycznych.
laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elementy mechaniki klasycznej – ćwiczenie symulacyjne z zakresu kinematyki. 2. Elementy mechaniki klasycznej – ćwiczenie symulacyjne z dynamiki. 3. Elementy elektryczności – badanie podstawowych praw. 4. Prawa optyki geometrycznej i falowej – symulacje zjawisk fizycznych. 5. Interferencja światła – praktyczne badanie zjawiska w układach interferometrów.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (prezentacja)
W01		X	X		X	
U01		x	X		X	
K01						X



**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie minimum 50% punktów z testu egzaminacyjnego
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z kolokwium przeprowadzanych na zajęciach
laboratorium	zaliczenie z oceną	Wykonanie wszystkich zaplanowanych ćwiczeń laboratoryjnych, oddanie sprawozdań i uzyskanie co najmniej 50 % punktów ze 100 punktów możliwych do zdobycia w trakcie zajęć (w tym: 60 punktów -sprawozdania, 40 punktów - test zaliczeniowy na zajęciach)

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	15			9	9	9			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4	2	2			4	2	2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	53					35					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,1					1,4					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	47					65					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,9					2,6					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	67					67					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,7					2,7					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100					100					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS

LITERATURA**LITERATURA PODSTAWOWA**

- Halliday D., Resnick R., Walker J., (2009), Podstawy fizyki, PWN, Warszawa.
- Walker J. (2019), Podstawy fizyki. Zbiór zadań, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Instrukcje laboratoryjne dostępne w formie plików pdf na stronie <http://weai-moodle.tu.kielce.pl> (po zalogowaniu na kurs).

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- Feynman R. P., Leighton R. B., Sands M. (2011), Feynmana wykłady z fizyki, PWN, Warszawa.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-106
	studia niestacjonarne:	E-E1N-106
Nazwa przedmiotu	Geometria i grafika inżynierska	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Geometry and Engineering Graphics	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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. Mariusz Deląg
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	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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna zasady grafiki inżynierskiej oraz zasady projektowania zapewniające rozwiązywanie oraz zapisywanie zagadnień technicznych z dziedziny elektrotechniki.	ELE1_W03 ELE1_W05
	W02	Student ma wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej, zarówno w odniesieniu do oprogramowania jak i opracowań oraz projektów graficznych utworzonych z uwzględnieniem zasad odnoszących się do rysunku technicznego.	ELE1_W11 ELE1_W12
	W03	Student orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych w grafice inżynierskiej oraz specjalizowanemu oprogramowaniu.	ELE1_W04 ELE1_W10
Umiejętności	U01	Student potrafi pozyskiwać z literatury informacje odnoszące się do nowoczesnych mechanizmów konstruowania i opisu graficznego za pomocą najnowszego oprogramowania CAD, również w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	ELE1_U01 ELE1_U11
	U02	Student potrafi opracować w formie graficznej o raz opisowej dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego.	ELE1_U02
	U03	Student potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także oprogramowanie typu CAD do projektowania oraz opisu układów i systemów.	ELE1_U03 ELE1_U04
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności opierającej się o zasady grafiki inżynierskiej inżyniera elektryka, w tym także jej wpływ na środowisko oraz związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	ELE1_K01 ELE1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rzut równoległy, jego własności oraz niezmienniki rzutowania równoległego. 2. Rzuty prostokątne na dwie i więcej rzutni. Zasady wykonywania rzutów punktów, prostych i figur geometrycznych. 3. Przynależność elementów i elementy wspólne. Rzuty transformowane. Wykonywanie kładów. 4. Wyznaczanie rzeczywistych kształtów i rozmiarów figur geometrycznych. Wyznaczanie odległości między elementami obiektów geometrycznych. 5. Rzuty aksonometryczne i ich rodzaje. Rysowanie brył w perspektywie aksonometrycznej. Kreślenie aksonometrii na podstawie rzutów Monge'a. 6. Przekroje brył, zasady ich wykonywania oraz rodzaje przekrojów. Przekroje na rzutach prostokątnych. Aksonometrie przekroju. 7. Wyznaczanie linii przenikania figur i brył geometrycznych. Uwagi ogólne o rysunku technicznym. 8. Zasady wymiarowania na rysunkach technicznych. 9. Rzut równoległy, jego własności oraz niezmienniki rzutowania równoległego.





Forma zajęć	Treści programowe
projekt	Na zajęciach projektowych studenci zapoznają się ze środowiskiem AutoCAD. Za jego pomocą wykonują projekt elementu konstrukcyjnego składającego się z następujących rysunków: rzutów prostokątnych, przekrojów, rzutów aksonometrycznych wraz z niezbędnym wymiarowaniem.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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



**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Student zalicza przedmiot na podstawie trzech sprawdzianów uzyskując min 50% punktów z każdego kolokwium w trakcie zajęć.
projekt	zaliczenie z oceną	student zalicza przedmiot (projekt) na podstawie uzyskanych min. 50% punktów z zaliczenia końcowego – wykonanie projektów.

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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS

LITERATURA**Literatura podstawowa:**

1. Dobrzański T.: Rysunek techniczny maszynowy, PWN, Warszawa 2021.
2. Grochowski B.: Wykład z geometrii wykreślnej z materiałami do ćwiczeń, PWN, Warszawa 1996.

Literatura uzupełniająca:

3. Romanowicz P.: Rysunek techniczny maszynowy z elementami CAD. Opracowanie zgodne z normami na 2021 r. Aktualne oznaczenia GPS. Modelowanie CAD, PWN, 2021.
4. Jaskulski A.: AutoCAD 2020 / LT 2020 (2013+) Podstawy projektowania parametrycznego i nieparametrycznego. Wersja polska i angielska. PWN, 2021.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-533
	studia niestacjonarne:	E-E1N-633
Nazwa przedmiotu	Gospodarka Elektroenergetyczna	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Economics of Power Engineering Division	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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 V
	studia niestacjonarne	Semestr VI
Wymagania wstępne	Elektroenergetyka, Elektrotechnika	
Egzamin (TAK/NIE)	Tak	
Liczba punktów ECTS	6	

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



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna strukturę krajowego systemu elektroenergetycznego	ELE1_W01 ELE1_W02 ELE1_W05 ELE1_W07 ELE1_W10
	W02	Potrafi wskazać optymalne parametry urządzeń i układów elektroenergetycznych ze względu na straty mocy i energii	ELE1_W01 ELE1_W02 ELE1_W05 ELE1_W06 ELE1_W07 ELE1_W10
	W03	Zna charakterystyczne zmiany obciążenia w systemie elektroenergetycznym	ELE1_W01 ELE1_W02 ELE1_W05
	W04	Posiada wiedzę o mocy biernej oraz jej wpływie na pracę sieci elektroenergetycznych.	ELE1_W01 ELE1_W02 ELE1_W05 ELE1_W06
	W05	Posiada wiedzę o wpływie zmian napięcia na pracę sieci elektroenergetycznych.	ELE1_W01 ELE1_W02 ELE1_W05 ELE1_W06
	W06	Zna metody ekonomiczno-finansowej oceny inwestycji w elektroenergetyce	ELE1_W11 ELE1_W12
	W07	Definiuje koszty i przepływy finansowe w elektroenergetyce	ELE1_W11 ELE1_W12
Umiejętności	U01	Potrafi interpretować zmiany obciążenia w systemie elektroenergetycznym oraz wyznaczać wskaźniki opisujące tę zmienność	ELE1_U01 ELE1_U02 ELE1_U04
	U02	Potrafi obliczyć planowane koszty wytwarzania, przesyłania i dystrybucji energii elektrycznej	ELE1_U01 ELE1_U02 ELE1_U04 ELE1_U08
	U03	Potrafi dobierać opłaty taryfowe dla odbiorców energii elektrycznej	ELE1_U01 ELE1_U02 ELE1_U04
	U04	Potrafi dobrać parametry urządzeń i układów elektroenergetycznych w sposób optymalny ze względu na straty mocy i energii	ELE1_U01 ELE1_U02 ELE1_U07
Kompetencje społeczne	K01	Jest zdolny do oceny wyboru wariantu inwestycji, związanego z optymalizacją parametrów urządzeń	ELE1_K01 ELE1_K02 ELE1_K03
	K02	Ma świadomość zasad funkcjonowania systemu elektroenergetycznego	ELE1_K01 ELE1_K02 ELE1_K03
	K03	Ma świadomość wpływu sektora elektroenergetycznego na środowisko naturalne. Ma przeświadczenie o konieczności inwestowania w proekologiczne techniki pozyskiwania energii elektrycznej.	ELE1_K01 ELE1_K02 ELE1_K03





TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Struktura krajowego systemu elektroenergetycznego. Krajowe zużycie energii elektrycznej. 2. Analiza zmian obciążenia w systemie elektroenergetycznym. 3. Wyznaczanie zapotrzebowania na moc i energię w zakładach przemysłowych. 4. Straty mocy i energii w urządzeniach elektrycznych i elektroenergetycznych układach zasilających. 5. Wybór optymalnych parametrów urządzeń i układów elektroenergetycznych ze względu na straty mocy i energii. 6. Moc bierna w sieciach elektroenergetycznych - zapotrzebowanie na moc bierną. 7. Wpływ mocy biernej na pracę sieci, metody poprawy współczynnika mocy. 8. Dobór mocy urządzeń do kompensacji mocy biernej. 9. Spadki napięć w układach elektroenergetycznych. Wpływ zmian napięcia na pracę urządzeń elektrycznych. 10. Analiza pracy transformatorów. Dobór optymalnej mocy i liczby transformatorów. Praca równoległa transformatorów. Obliczanie harmonogramu pracy transformatorów. 11. Analiza ekonomiczna w elektroenergetyce. 12. Metody dyskontowe oraz niedyskontowe w rachunku gospodarczym elektroenergetyki. 13. Koszty wytwarzania, przesyłania i dystrybucji energii elektrycznej. 14. Koszty zawodnościowe w elektroenergetyce. 15. Zasady rozliczania za sprzedaż oraz dystrybucję energii elektrycznej.
ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza dobowych zmian obciążeń mocą czynną, bierną i pozorną, wyznaczenie zapotrzebowania na moc i energię. 2. Straty mocy w urządzeniach elektrycznych. 3. Ekonomiczna praca transformatorów. 4. Poprawa współczynnika mocy. 5. Analiza kosztów rocznych, rachunek dyskonta. 6. Wybór optymalnych parametrów urządzeń elektroenergetycznych z techniczno-ekonomicznego punktu widzenia. 7. Opłaty taryfowe i wybór taryfy optymalnej.
laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza dobowej zmienności obciążeń. 2. Wpływ urządzeń na wartość współczynnika mocy. 3. Straty mocy w urządzeniach elektrycznych. 4. Wpływ wartości napięcia na pracę odbiorników. 5. Zjawiska zachodzące w silniku indywidualnie skompensowanym. 6. Sprawność układów przesyłowych. 7. Praca równoległa transformatorów.





METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia <i>(zaznaczyć X)</i>					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (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	
K01						X
K02						X
K03						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
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu pisemnego obejmującego co najmniej trzy pytania kontrolne
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium i sprawozdań 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	45	15	30			27	9	18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4	2	2			4	2	2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	98					62					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	3,9					2,5					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	52					88					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,1					3,5					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	150					150					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	6										ECTS

LITERATURA

- Butra J., Kicki J., Kudelko J., Wanielista K., Wirth H.: Podstawy rachunku ekonomicznego w przedsiębiorstwach górniczych, Wydawnictwo Instytutu GSMiE PAN, Kraków 2009.
- Gosztowt W.: Gospodarka elektroenergetyczna w przemyśle. WNT, Warszawa 1971.
- Góra S.: Gospodarka elektroenergetyczna w przemyśle, PWN, Warszawa 1982.
- Kamrat W.: Metodologia oceny efektywności inwestowania na lokalnym rynku energii. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 1999.





5. Kamrat W.: Metody oceny efektywności inwestowania w elektroenergetyce. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2004.
6. Kochel M., Niestępski S.: Elektroenergetyczne sieci i urządzenia przemysłowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2003.
7. Kowalski Z., Stępień J.: Elektryfikacja zakładów przemysłowych. Zagadnienia wybrane. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2009.
8. Kowalski Z.: Jakość energii elektrycznej. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej. Łódź 2007.
9. Kowalski Z.: Niezawodność zasilania odbiorców energii elektrycznej. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 1992.
10. Kowalski Z.: Podstawy prognozowania elektroenergetycznego. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 1980.
11. Kujaszczyk S.: Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze. Tom 1, PWN, Warszawa 1994.
12. Laudyn D.: Rachunek ekonomiczny w elektroenergetyce. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996.
13. Marecki J.: Gospodarka elektroenergetyczna. W: Poradnik inżyniera elektryka. Tom 3. WNT, Warszawa 2005.
14. Marzecki J.: Przemysłowe sieci elektroenergetyczne. Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji. Radom 2007.
15. Matla R.: Gospodarka elektroenergetyczna. Politechnika Warszawska, Warszawa 1977.
16. Paska J.: Ekonomika w elektroenergetyce. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007.
17. Sierpińska M., Jachna T.: Ocena przedsiębiorstwa według standardów światowych, PWN, Warszawa 2007.
18. Stępień J. C.: Laboratorium gospodarki elektroenergetycznej. Cz. I. Skrypty Uczelniane Politechniki Świętokrzyskiej. Kielce 1997.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-110c
	studia niestacjonarne:	E-E1N-108c
Nazwa przedmiotu	Historia muzyki	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	History of music	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Zarządzania Jakością i Własnością Intellektualną
Koordinator przedmiotu	dr Małgorzata Banasińska Barszcz
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 I
	studia niestacjonarne	Semestr I
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma wiedzę w zakresie historii muzyki w starożytności, średniowieczu i czasach późniejszych. Student ma wiedzę na temat muzyki polskiej. Zna i rozumie wybrane zagadnienia psychologiczne i społeczne, w tym znaczenie i zarys historii muzyki.	ELE1_W11
Umiejętności	U01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Potrafi właściwie oceniać rolę, wpływ i gatunek muzyki.	ELE1_U11
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość wagi zjawisk kulturalnych w życiu codziennym.	ELE1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Elementy muzyki i jej funkcja społeczna .Muzyka w Starożytnym Egipcie, Grecji. Średniowiecze - chorał gregoriański i jego formy. Trubadurzy i truwerzy. Renesans w muzyce i sztuce. Złoty wiek muzyki polskiej. Camerata florencka i powstanie opery. Mistrzowie polifonii. Klasycy wiedeńscy. Romantyzm w muzyce. Szkoły narodowe. Impresjoniści. Kompozytorzy polscy XX wieku.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja, dyskusja)
W01			x			
U01			x			
K01						x



**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z kolokwium zaliczeniowego.

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					9						h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2					1						h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	17					10					h	
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	0,68					0,4					ECTS	
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	8					15					h	
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,32					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					ECTS	
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	25					25					h	
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	1										ECTS	

LITERATURA

1. B. Muchenberg – Pogadanki muzyczne, PWM Kraków 1989.
2. J. Chomiński – Historia muzyki, PWM Kraków 1999.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-208a
	studia niestacjonarne:	E-E1N-208a
Nazwa przedmiotu	Historia myśli ekonomicznej	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	History of economic thought	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki Stosowanej
Koordinator 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 II
	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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma podstawową wiedzę o teoriach myśli ekonomicznej i osiągnięciach polskiej myśli ekonomicznej.	ELE1_W12
	W02	Student zna podstawowe procesy kształtowania się różnych poglądów i koncepcji ekonomicznych.	ELE1_W12
	W03	Zna dokonywane przez współczesnych ekonomistów oceny zjawisk gospodarczych.	ELE1_W12
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość potrzeby znajomości wiodących teorii myśli ekonomicznej.	ELE1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zarys rozwoju ekonomii. 2. Idee ekonomiczne starożytności i feudalizmu. 3. Ekonomia klasyczna w Anglii. Francuska myśl ekonomiczna. 4. Socjalizm utopijny. Ekonomia marksowska. 5. Ekonomia schumpeterowska i keynesowska. 6. Ekonomia neoklasyczna przed i po II wojnie światowej. 7. Polska myśl ekonomiczna.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacje)
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										Jednostka	
		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	0,68					0,4					ECTS	
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	8					14					h	
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,32					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					ECTS	
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	25					25					h	
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	1										ECTS	

LITERATURA

1. Bartkowiak R., Historia myśli ekonomicznej, PWE, Warszawa 2003.
2. Landreth H., Colander D.C., Historia myśli ekonomicznej, PWN, Warszawa 2011.
3. Łukawer E., Z historii polskiej myśli ekonomicznej 1945 – 1995, OLYMPUS WSBFiZ, Warszawa 1996.
4. Spychalski G., Zarys historii myśli ekonomicznej, PWN, Warszawa 2002.
5. Romanow Z.B., Historia myśli ekonomicznej w zarysie, AE, Poznań 1999.
6. Stankiewicz W., Historia myśli ekonomicznej, PWE, Warszawa 2007.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-208b
	studia niestacjonarne:	E-E1N-208b
Nazwa przedmiotu	Historia techniki	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	History of technology	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki Stosowanej
Koordinator 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 II
	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 uczenia się (przedmiotowe)	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu historii rozwoju cywilizacji oraz historii rozwoju techniki.	ELE1_W12
	W02	Student zna podstawowe wynalazki i odkrycia naukowe.	ELE1_W12
	W03	Student ma wiedzę o historii urządzeń, obiektów i systemów technicznych najbardziej znaczących dla ludzkości.	ELE1_W12
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość i rozumie skutki działalności techniczno-inżynierskiej.	ELE1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Technika w państwach starożytnych. 2. Myśl techniczna wieków średnich. 3. Technika w okresie rewolucji przemysłowej. 4. Rozwój techniki światowej w XX wieku i współcześnie. 5. Wybitni twórcy techniki. 6. Najważniejsze wynalazki ludzkości. 7. Rola polskiej myśli technicznej w światowym rozwoju techniki.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacje)
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										Jednostka		
		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	0,68					0,4					ECTS		
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	8					14					h		
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,32					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					ECTS		
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	25					25					h		
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	1										ECTS		

LITERATURA

1. Craughwell T. J., Wielka księga wynalazków, Wyd. Bellona, Warszawa 2010.
2. Dylewski A., Niezwykły świat techniki. Najciekawsze zabytki w Polsce, Świat Książki, Warszawa 2005.
3. Liebfeld A., Ojcowie postępu technicznego, PW „Wiedza powszechna”, Warszawa 1970.
4. Łotysz S., Wielkie wynalazki, Wyd. Dragon, Bielsko-Biała 2014.
5. Machalski A., Od młota kamiennego do rakiety kosmicznej, WNT, Warszawa 1963.
6. Orłowski B., Powszechna historia techniki, Warszawa 2010.
7. Parry D., Niezwykła technika starożytności, Wyd. Amber, Warszawa 2006.
8. Pater Z., Wybrane zagadnienia z historii techniki, Wyd. Politechniki Lubelskiej, Lublin 2011.
9. Red. J. Challoner, 1001 wynalazków, które zmieniły świat, Wyd. Elipsa, Poznań 2011.
10. Rychter W., Dzieje samochodu. WKiŁ, Warszawa 1979.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-104
	studia niestacjonarne:	E-E1N-104
Nazwa przedmiotu	Informatyka 1	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Computer science 1	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordinator przedmiotu	dr inż. Grzegorz Słoń
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		
	studia niestacjonarne:	18		18		



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student posiada znajomość głównych rodzajów struktur danych oraz zna i rozumie metodykę tworzenia struktur algorytmicznych	ELE1_W01
	W02	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii i praktyki działania głównych konstrukcji logicznych używanych przy tworzeniu algorytmów	ELE1_W03
	W03	Student ma podstawową wiedzę w zakresie projektowania, budowy i testowania programów komputerowych przy użyciu techniki strukturalnej	WLE1_W04
	W04	Student jest w stanie właściwie dobierać metody do rozwiązywania określonych zadań logicznych	ELE1_W11
	W05	Student ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych aspektów informatyki	ELE1_W12
Umiejętności	U01	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł, integrować je i wyciągać z nich wnioski	ELE1_U01 ELE1_U09
	U02	Student potrafi zaprojektować algorytm i w oparciu o niego stworzyć aplikację komputerową rozwiązującą postawione zadanie obliczeniowe	ELE1_U03
	U03	Student potrafi posłużyć się środowiskiem programistycznym do numerycznego rozwiązywania prostych problemów algorytmicznych	ELE1_U04
	U04	Student potrafi ocenić przydatność dostępnych narzędzi i środowisk informatycznych do rozwiązywania poszczególnych i problemów oraz wybierać i stosować właściwe narzędzia	ELE1_U07
	U05	Student potrafi – przy formułowaniu i implementacji algorytmów – dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym ekonomiczne	ELE1_U08
	U06	Student ma umiejętność samokształcenia się	ELE1_U11
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do krytycznej oceny dostępnych informacji oraz poszukiwania wsparcia ekspertów	ELE1_K01
	K02	Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty stosowanych w informatyce metod rozwiązywania problemów	ELE1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ul style="list-style-type: none"> – wprowadzenie do programowania – język C (typy danych, stałe, zmienne, wyrażenia, instrukcje przypisania, instrukcje wejścia/wyjścia, instrukcje złożone), – instrukcje decyzyjne w programie (instrukcja if...else, instrukcja switch), – organizacja obliczeń cyklicznych (pętle), – operacje na tablicach, – podprogramy – funkcje, zmienne lokalne i globalne, przekazywanie parametrów, – sortowanie danych, – wykorzystanie rekurencji do rozwiązywania problemów cyklicznych, – struktury i unie; projektowanie własnych typów danych, – przetwarzanie plików.





Forma zajęć	Treści programowe
laboratorium	<ul style="list-style-type: none"> - schematy blokowe algorytmów, - przykładowe środowisko kompilatora języka C, - podstawowe instrukcje (wejścia-wyjścia, przypisania), - instrukcja wyboru if...else, instrukcja switch, - organizacja obliczeń cyklicznych, - instrukcja pętli, typy pętli, - operacje na tablicach, - wprowadzenie do stosowania funkcji, - algorytmy sortowania, - stosowanie rekurencji, - stosowanie struktur i unii, - archiwizacja danych w plikach.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W03			X			
W04			X			
W05			X			
U01			X			
U02			X			
U03			X			
U04			X			
U05			X			
U06			X			
K01						X (obserwacja)
K02						X (obserwacja)



**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 kolokwiów w trakcie zajęć

*) zostawić tylko realizowane formy 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	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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5										ECTS

LITERATURA

1. Harel D., Feldman Y. (2008), *Rzecz o istocie informatyki. Algorytmika*, WNT, Warszawa.
2. Kernigham B. W., Ritchie D. M. (2010), *Język ANSI C. Programowanie*, Wyd. Helion, Gliwice.
3. Prata S. (2016), *Język C. Szkoła programowania*, Wyd. Helion, Gliwice.
4. Tłuczek M. (2013), *Programowanie w języku C. Ćwiczenia Praktyczne*, Wyd. Helion, Gliwice.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-203
	studia niestacjonarne:	E-E1N-203
Nazwa przedmiotu	Informatyka 2	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Computer science 2	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordinator przedmiotu	dr inż. Grzegorz Słoń
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	Informatyka 1	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma wiedzę na temat znaczenia oraz obszarów zastosowań wskaźników	ELE1_W01
	W02	Student posiada znajomość głównych rodzajów dynamicznych struktur danych	ELE1_W03
	W03	Student jest w stanie dobrać dynamiczną strukturę danych najlepiej odpowiadającą potrzebom	ELE1_W04
Umiejętności	U01	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł, integrować je i wyciągać z nich wnioski	ELE1_U01 ELE1_U09
	U02	Student potrafi zaprojektować algorytm i w oparciu o niego stworzyć aplikację komputerową rozwiązującą postawione zadanie obliczeniowe	ELE1_U03
	U03	Student potrafi posłużyć się środowiskiem programistycznym do numerycznego rozwiązywania złożonych problemów algorytmicznych	ELE1_U04
	U04	Student potrafi ocenić przydatność dostępnych narzędzi i środowisk informatycznych do rozwiązywania poszczególnych i problemów oraz wybierać i stosować właściwe narzędzia	ELE1_U07
	U05	Student potrafi – przy formułowaniu i implementacji algorytmów – dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym ekonomiczne	ELE1_U08
	U06	Student ma umiejętność samokształcenia się	ELE1_U11
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do krytycznej oceny dostępnych informacji oraz poszukiwania wsparcia ekspertów	ELE1_K01
	K02	Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty stosowanych w informatyce metod rozwiązywania problemów	ELE1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ul style="list-style-type: none"> – dynamiczne struktury danych – własności zmiennych wskaźnikowych, – dynamiczne struktury danych – tablica dynamiczna, – dynamiczne struktury danych – stos dynamiczny, – dynamiczne struktury danych – kolejka dynamiczna, – dynamiczne struktury danych – lista dynamiczna, – dynamiczne struktury danych – binarne drzewo poszukiwań.
laboratorium	<ul style="list-style-type: none"> – tworzenie i obsługa dynamicznych struktur danych – posługiwanie się wskaźnikami, – tworzenie i obsługa dynamicznych struktur danych – tworzenie i obsługa tablicy dynamicznej, – tworzenie i obsługa dynamicznych struktur danych – tworzenie i obsługa stosu dynamicznego, – tworzenie i obsługa dynamicznych struktur danych – tworzenie i obsługa kolejki dynamicznej, – tworzenie i obsługa dynamicznych struktur danych – tworzenie i obsługa listy dynamicznej, – tworzenie i obsługa dynamicznych struktur danych – tworzenie i obsługa binarnego drzewa poszukiwań.



METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja)
W01			x			
W02			x			
W03			x			
U01			x			
U02			x			
U03			x			
U04			x			
U05			x			
U06			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	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	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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS		

LITERATURA

1. Kernigham B. W., Ritchie D. M. (2010), *Język ANSI C. Programowanie*, Wyd. Helion, Gliwice.
2. Prata S. (2016), *Język C. Szkoła programowania*, Wyd. Helion, Gliwice.
3. Reek K. A. (2003), *Język C. Wskaźniki. Vademecum profesjonalisty*, Wyd. Helion, Gliwice.
4. Reese R. (2014), *Wskaźniki w języku C. Przewodnik*, Wyd. Helion, Gliwice.
5. Tłuczek M. (2013), *Programowanie w języku C. Ćwiczenia Praktyczne*, Wyd. Helion, Gliwice.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-433
	studia niestacjonarne:	E-E1N-533
Nazwa przedmiotu	Instalacje elektryczne	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electrical installations	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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. Sebastian Różowicz
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 IV
	studia niestacjonarne	Semestr V
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
Liczba punktów ECTS	5	

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



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki, umie wyznaczać parametry obwodów prądu stałego i przemiennego.	ELE1_W01 ELE1_W02
	W02	Student ma wiedzę w zakresie skutków oddziaływania prądu elektrycznego na organizm człowieka.	ELE1_W01 ELE1_W05
	W03	Student ma wiedzę w zakresie zasad badań instalacji elektrycznych niskiego napięcia oraz w zakresie zasad wykonywania prac przy urządzeniach elektrycznych.	ELE1_W07 ELE1_W11
Umiejętności	U01	Student potrafi wykonywać pomiary w instalacjach elektrycznych niskiego napięcia, oceniać wyniki pomiarów i sporządzać protokoły z badań.	ENE1_U02
	U02	Student potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania schematów elektrycznych.	ELE1_U05 ELE1_U06
	U03	Student potrafi wykorzystać mierniki do pomiaru napięcia, prądu, mocy, temperatury oraz wielkości charakterystycznych sprawdzanych w instalacjach elektrycznych.	ELE1_U07
Kompetencje społeczne	K01	Student umie pracować w zespole, potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny.	ELE1_K01
	K02	Student potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	ELE1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> Rodzaje instalacji. Przewody w instalacjach elektrycznych: budowa, oznaczenia, obciążalność prądowa, zabezpieczenie. Sprzęt instalacyjny. Łączniki: budowa, rodzaje, dobór. Gaszenie łuku elektrycznego w łącznikach do 1 kV. Oświetlenie elektryczne: podstawowe jednostki, rodzaje oświetlenia, źródła światła, oprawy oświetleniowe. Metody projektowania oświetlenia. Niskonapięciowe odbiorniki energii elektrycznej, ich zasilanie i zabezpieczenie. Metody obliczania mocy zapotrzebowanej. Rozdzielnice i rozdzielnie. Zasady wyboru miejsca ustawienia rozdzielnic oraz ich typu. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Nowoczesne rozwiązania instalacji elektrycznych z wykorzystaniem systemów kontrolno - sterujących. Wymagania dotyczące poziomu i wahań napięcia zasilającego. Kompensacja mocy biernej odbiorów zasilanych napięciem odkształconym. Straty mocy i spadki napięcia przy niesymetrycznym obciążeniu faz. Przyczyny powstawania przebiegów odkształconych napięcia w sieciach niskiego napięcia. Praca sieci niskiego napięcia oraz odbiorników przy odkształconych przebiegach prądu i napięcia.





Forma zajęć	Treści programowe
projekt	<ol style="list-style-type: none"> 1. Projektowanie instalacji zasilających odbiorniki oświetleniowe. 2. Projektowanie instalacji zasilających odbiorniki 1 fazowe. 3. Projektowanie instalacji zasilających odbiorniki siłowe. 4. Projektowanie instalacji w budynkach warsztatowych. 5. Poznaje metody obliczania obciążeń projektowanych obwodów, kryteria doboru przewodów i aparatury oraz obowiązujące normy w zakresie instalacji elektrycznych i stosuje je w obliczeniach projektowych. 6. Zastosowanie kryteriów doboru przewodów i aparatury. 7. Zastosowanie obowiązujących normy w zakresie instalacji elektrycznych i stosuje je w obliczeniach projektowych. 8. Przy wykorzystaniu katalogów dokonuje wyboru właściwego rozwiązania oświetleniowego. 9. Przy wykorzystaniu katalogów dokonuje wyboru właściwego rozwiązania zasilania 1-faz i 3-faz. 10. Sprawdza skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej. 11. Sprawdza wartości spadków napięcia w zaprojektowanej instalacji. 12. Sprawdza poprawność zaprojektowanej instalacji

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja)
W01			x	x		
W02			x	x		
W03			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	zaliczenie z oceną	Student zalicza przedmiot na podstawie trzech sprawdzianów uzyskując min. 50% punktów z każdego kolokwium w trakcie zajęć.
projekt	zaliczenie z oceną	Student zalicza przedmiot (projekt) na podstawie uzyskanych min. 50% punktów z trzech etapów projektu Zal.1 – instalacja oświetleniowa Zal.2 – instalacja gniazd 1 fazowych Zal.3 – instalacja gniazd 3 fazowych Opis techniczny i analiza projektowanego układu wraz z kosztorysem kończy projekt.



**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	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	94					94					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	3,8					3,8					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125					125					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5										ECTS

LITERATURA**LITERATURA PODSTAWOWA:**

1. Markiewicz H.: Instalacje elektryczne, WNT, Warszawa 2000;
2. Markiewicz H., Urządzenia elektroenergetyczne, Wyd. 4, WNT, Warszawa 2015;
3. Dołęga W., Klajn A., Kobusiński M., Laboratorium z urządzeń i instalacji elektrycznych, PWN, Wrocław 2004.
4. Niestępski S., Parol M., Pasternakiewicz J., Wiśniewski T.: Instalacje elektryczne. Budowa, projektowanie i eksploatacja, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2011.

Literatura uzupełniająca:

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 – Prawo budowlane (tekst jednolity: DzU 2006r. Nr 156, poz. 1118) z późn. zm. z dnia 10 maja 2007 r. (Dz. U. Nr 99, poz. 665), 19 września 2007r. (DzU Nr 191 poz. 1373), 8 października 2008 r. (DzU Nr 206, poz. 1287), 26 czerwca 2008 (DzU N 145, poz.914) oraz z dnia 6 maja 2010 r.(DzU Nr 121, poz. 809) www.isip.sejm.gov.pl/prawo/index.html;
2. Aktualne Polskie Normy



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-645
	studia niestacjonarne:	E-E1N-740
Nazwa przedmiotu	Instalacje i urządzenia oświetleniowe	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Lighting installations and equipment	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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. Sebastian Różowicz
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 VI
	studia niestacjonarne	Semestr VII
Wymagania wstępne	Technika świetlna	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma podstawową wiedzę dotyczącą topologii oraz elementów odbiorczych instalacji elektrycznych.	ELE1_W02 ELE1_W04
	W02	Student ma wiedzę w zakresie przesyłania i przetwarzania energii elektrycznej, budowy, eksploatacji, sterowania systemów oświetleniowych.	ELE1_W07
	W03	Student ma wiedzę w zakresie systemów i środków ochrony przeciwporażeniowej stosowanych w instalacjach niskiego napięcia oraz zna kryteria skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach niskiego napięcia.	ELE1_W07 ELE1_W10
Umiejętności	U01	Student potrafi posługiwać się podstawowym sprzętem i oprogramowaniem komputerowym w zakresie projektowania instalacji elektrycznych i oświetleniowych.	ELE1_U01
	U02	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić symulacje parametrów elektrycznych, a także wyodrębnić podstawowe wielkości charakteryzujące urządzenia elektryczne i oświetleniowe.	ELE1_U08
	U03	Student potrafi wybrać odpowiednie rozwiązania techniczne w oparciu o założone kryteria i dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania systemów oświetleniowych i urządzeń elektrycznych.	ELE1_U07
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka.	ELE1_K01
	K02	Student ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny.	ELE1_K02
	K03	Student potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	ELE1_K03





TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Systemy zasilania instalacji oświetlenia podstawowego i awaryjnego 2. Układy pracy lamp oświetleniowych 3. Charakterystyki techniczno-eksploatacyjne lamp oświetleniowych 4. Regulacja strumienia świetlnego niskoprężnych lamp wyładowczych 5. Zasilanie lamp wyższą częstotliwością 6. Rezonansowe układy stabilizacyjno-zapłonowe. Sieci oświetleniowe podwyższonej częstotliwości 7. Ekonomika stosowania układów podwyższonej częstotliwości 8. Instalacje oświetleniowe w zakładach przemysłowych 9. Sterowanie oświetleniem w obiektach zamkniętych i otwartych 10. Wpływ wahań napięcia sieci na pracę odbiorników oświetleniowych i proces widzenia 11. Wpływ asymetrii sieci zasilającej na pracę odbiorników oświetleniowych 12. Straty w sieciach oświetleniowych 13. Zakłócenia generowane przez systemy oświetleniowe
laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Badanie porównawcze pracy lamp fluorescencyjnych 2. Badanie lamp metalohalogenkowych 3. Badanie zakłóceń generowanych przez układy świetlne 4. Badanie lamp sodowych niskoprężnych 5. Badanie lamp żarowych i fluorescencyjnych 6. Badanie modułów awaryjnego zasilania lamp 7. Badanie boczno świecących systemów światłowodowych 8. Badanie punktowo świecących systemów światłowodowych 9. Układy wysokoczęstotliwościowe zasilania lamp wyładowczych 10. Badanie inteligentnych systemów sterowania oświetleniem TRIOS 11. Badanie inteligentnych systemów sterowania oświetleniem typu Easy 12. Modelowanie oświetlenia wnętrz



**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja)
W01			x		x	
W02			x		x	
W03			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	zaliczenie z oceną	Student zalicza przedmiot na podstawie trzech sprawdzianów uzyskując min 50% punktów z każdego kolokwium w trakcie zajęć
laboratorium	zaliczenie z oceną	Student zalicza przedmiot (laboratorium) na podstawie uzyskanych min. 50% punktów z trzech kolokwium Zal.1 – seria I – 3 ćwiczenia laboratoryjne Zal.2 – seria II – 3 ćwiczenia laboratoryjne Zal.3 – seria III – 3 ćwiczenia laboratoryjne Do zaliczenia konieczne jest również oddanie pozytywnie ocenionych sprawozdań z wykonywanych 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	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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS

LITERATURA**LITERATURA PODSTAWOWA:**

1. Gabrielski Z., Kowalski Z.: Sieci i urządzenia oświetleniowe Politechnika Łódzka 1997.
2. Współczesne instalacje elektryczne w budownictwie jednorodzinny, Poradnik Elektroinstalatora, SEP 2006.
3. Kopeć B., Wachta H.: Instalacje elektryczne i oświetlenie: Podstawy Techniki świetlnej, Politechnika Rzeszowska, 2004.
4. Praca zbiorowa, Technika świetlna '09 Polski Komitet Oświetleniowy, 2009.
5. Dybczyński W.: Projektowanie opraw oświetleniowych Politechnika Białostocka 1996.
6. Grabowski, Szypowski; Technika oświetleniowa. Politechnika Łódzka 2004.
7. Żagan W.: Podstawy techniki świetlnej, Politechnika Warszawska, 2004.

Literatura uzupełniająca:

1. Wybrane Polskie Normy wskazane przez Prowadzącego.
2. Praca zbiorowa pod redakcją Adama Rynkowskiego i W. Jabłońskiego, Sieci, instalacje i urządzenia elektroenergetyczne o napięciu powyżej 1kV.
3. Poradnik inżyniera elektryka, projektanta i inwestora. Wydawnictwo Verlag Dashofer Sp.z.o.o., Warszawa, 2011.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-105
	studia niestacjonarne:	E-E1N-105
Nazwa przedmiotu	Inżynieria materiałowa	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Material engineering	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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 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	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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma wiedzę w zakresie fizykochemicznych podstaw budowy materii i związku właściwości materiałów z ich budową cząsteczkową i strukturalną.	ELE1_W02
	W02	Student ma wiedzę w zakresie własności materiałów i zjawisk fizycznych zachodzących w materiałach pod wpływem różnych oddziaływań zewnętrznych.	ELE1_W02
	W03	Student ma wiedzę w zakresie układów i metod pomiaru własności materiałów i zasad doboru materiałów spełniających określone wymagania.	ELE1_W10
Umiejętności	U01	Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole w środowisku zawodowym; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów.	ELE1_U02 ELE1_U10
	U02	Student potrafi wykonywać i interpretować pomiary właściwości elektrycznych i magnetycznych materiałów stosowanych w elektrotechnice i energetyce.	ELE1_U02
	U03	Student potrafi zastosować właściwie dobrane metody i przyrządy pomiarowe umożliwiające pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy elektryczne.	ELE1_U05
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów podjąć odpowiedzialność za pracę własną oraz podporządkować się zasadom pracy w zespole i ponosić odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania.	ELE1_K02
	K02	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) — podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	ELE1_K01
	K03	Student 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.	ELE1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Ogólne informacje o materiałach. Układ okresowy pierwiastków. Struktura ciał stałych. Budowa kryształów. Pasmowy model energetyczny ciała stałego. Stopy i ich własności. Obróbka cieplna materiałów. Własności materiałów i metody ich badania. Korozja materiałów. Podział i ogólna charakterystyka materiałów elektrotechnicznych. Materiały przewodzące, oporowe, stykowe. Termopary. Materiały nadprzewodzące. Ogniwa galwaniczne pierwotne i wtórne. Ogniwa paliwowe. Materiały magnetyczne. Materiały magnetycznie miękkie i ich własności. Blachy transformatorowe, ferryty. Materiały elektroizolacyjne, Klasyfikacja materiałów elektroizolacyjnych. Materiały organiczne i nieorganiczne. Tworzywa termoplastyczne, tłoczywa termoutwardzalne, żywice lane, technologia wytwarzania wyrobów Materiały półprzewodzące i półprzewodnikowe. Struktura półprzewodników. Domieszkowanie półprzewodników.





laboratorium	<p>Zajęcia wprowadzające, omówienie regulaminu i szkolenie BHP.</p> <p>Badanie materiałów oporowych.</p> <p>Badanie rezystywności skrośnej i powierzchniowej materiałów elektroizolacyjnych stałych.</p> <p>Badanie własności dynamicznych materiałów magnetycznie miękkich.</p> <p>Badanie materiałów i elementów półprzewodnikowych.</p> <p>Badanie obwodu magnetycznego ze szczeliną.</p> <p>Badanie ogniw słonecznych.</p> <p>Badanie przenikalności dielektrycznej i współczynnika strat dielektrycznych materiałów elektroizolacyjnych stałych.</p> <p>Badanie własności statycznych materiałów magnetycznie miękkich.</p> <p>Badanie izolacji papierowo-olejowej.</p>
--------------	--

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja)
W01			x		x	
W02			x		x	
W03			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	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny 3.0 z kolokwium
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów dopuszczających do wykonania ćwiczeń, kompletne, terminowo wykonane sprawozdania, aktywność studentów 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	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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS

LITERATURA

1. Blicharski M. (2003): *Wstęp do inżynierii materiałowej*. WNT, Warszawa
2. Celiński Z. (2005) *Materiałoznawstwo elektrotechniczne*. Wyd. Politechniki Warszawskiej
3. Dobrzański L.A. (2007) *Wprowadzenie do nauki o materiałach*. Wyd. Polit. Śląskiej
4. Katalogi i karty materiałów elektrycznych
5. Paciorek Z., Strykowski S. (2001) *Laboratorium materiałoznawstwa elektrycznego*. Wyd. I, Politechnika Świętokrzyska, skrypt nr 373, Kielce



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-301
	studia niestacjonarne:	E-E1N-301
Nazwa przedmiotu	Język Obcy 1	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Foreign Language 1	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydziałowe Laboratorium Języków Obcych
Koordinator 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	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:		30			
	studia niestacjonarne:		18			



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01	Student umie 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.	ELE1_U01
	U02	Student potrafi posługiwać się językiem angielskim na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, umie opisać swoją ścieżkę kariery, przygotować list motywacyjny oraz CV, wyjaśniać specyfikacje techniczne urządzeń. Ponadto, zna strukturę uczelni technicznej, jej wydziały, kierunki, pracę uczelni oraz ścieżki kariery w elektrotechnice. Posiada również umiejętności związane z komputerowym modelowaniem przestrzennym, miernictwem, wyjaśnianiem specyfikacji technicznych oraz zagadnieniami fizycznymi. Posługuje się formami gramatycznymi dostosowanymi do materiału leksykalnego.	ELE1_U09
	U03	Student potrafi planować i organizować pracę indywidualną i w zespole, potrafi w nim współdziałać, przyjmując różne role oraz rozwiązywać problemy w środowisku pracy (także o charakterze interdyscyplinarnym).	ELE1_U10
	U04	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	ELE1_U11

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
ćwiczenia	Materiał leksykalny: zagadnienia ogólnotechniczne i akademickie obejmujące następującą tematykę: studia, uczelnia techniczna – struktura, wydziały, kierunki, praca uczelni, ścieżki kariery w elektrotechnice, komputery w modelowaniu przestrzennym, miernictwo, wyjaśnianie specyfikacji technicznych, zagadnienia fizyczne. Materiał gramatyczny dostosowany do realizacji materiału leksykalnego m.in. czasy gramatyczne, czasowniki modalne, strona bierna



METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (dyskusja, obserwacja)
U01						X
U02			X			X
U03						X
U04						X



**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z 2 kolokwium; przygotowanie przynajmniej 2 wypowiedzi ustnych na wskazane tematy ogólnotechniczne, ustne tłumaczenie tekstów ogólnotechnicznych/ specjalistycznych, przygotowanie pracy pisemnej.

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					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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS

LITERATURA

1. Astley P., Lansford L. *Oxford English for Careers: Engineering 1*, Oxford University Press, 2015
2. Ibboston M., *Professional English in Use Engineering*, Cambridge University Press 2009
3. Vince M., *Macmillan English Grammar in Context*, Macmillan 2023



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-401
	studia niestacjonarne:	E-E1N-401
Nazwa przedmiotu	Język Obcy 2	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Foreign Language 2	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydziałowe Laboratorium Języków Obcych
Koordinator 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	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr IV
	studia niestacjonarne	Semestr IV
Wymagania wstępne	Język obcy 1	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01	Student umie 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.	ELE1_U01
	U02	Student potrafi posługiwać się językiem angielskim na poziomie zgodnym z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz umie wyjaśniać następujące zagadnienia ogólnotechniczne i akademickie obejmujące następującą tematykę: elektryczność, obwody elektryczne, bezpieczeństwo i higienę pracy w zawodzie elektryka, objaśnianie wykresów, przewodniki, półprzewodniki, wybrane urządzenia elektroniczne i elektryczne, system komputerowy, bramki logiczne, system dwójkowy, opisywanie sieci. Umie napisać krótki raport.	ELE1_U09
	U03	Student potrafi planować i organizować pracę indywidualną i w zespole, potrafi w nim współdziałać, przyjmując różne role oraz rozwiązywać problemy w środowisku pracy (także o charakterze interdyscyplinarnym).	ELE1_U10
	U04	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	ELE1_U11

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
ćwiczenia	Treści kształcenia. Materiał leksykalny - zagadnienia ogólnotechniczne i akademickie obejmujące następującą tematykę: elektryczność, obwody elektryczne, bezpieczeństwo i higiena pracy w zawodzie elektryka, objaśnianie wykresów, przewodniki, półprzewodniki, elektronika, LEDy, tranzystory, kondensatory, system komputerowy, bramki logiczne, system dwójkowy, opisywanie sieci, krótki raport. Materiał gramatyczny dostosowany do realizacji materiału leksykalnego m.in. wyrażanie przyczyny i skutku – wyrażenia przyimkowe, wyrażanie instrukcji i ostrzeżeń, strona bierna, czasy gramatyczne.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja)
U01						X
U02			X			X
U03						X
U04						X



**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z 2 kolokwium; przygotowanie przynajmniej 2 wypowiedzi ustnych na wskazane tematy ogólnotechniczne, ustne tłumaczenie tekstów ogólnotechnicznych/ specjalistycznych, przygotowanie pracy pisemnej.

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					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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS	

LITERATURA

1. Astley P., Lansford L. *Oxford English for Careers: Engineering 1*, Oxford University Press, 2015.
2. Ibboston M., *Professional English in Use Engineering*, Cambridge University Press 2009.
3. Vince M., *Macmillan English Grammar in Context*, Macmillan 2023.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-502
	studia niestacjonarne:	E-E1N-502
Nazwa przedmiotu	Język Obcy 3	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Foreign Language 3	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydziałowe Laboratorium Języków Obcych
Koordinator 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	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr V
	studia niestacjonarne	Semestr V
Wymagania wstępne	Język obcy 1 i 2	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01	Student umie 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.	ELE1_U01
	U02	Student potrafi posługiwać się językiem angielskim na poziomie zgodnym z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, umie opisywać właściwości materiałów i ich znaczenie w elektrotechnice, a także opisywać urządzenia takie jak pompy, kompresory, silniki elektryczne, rodzaje elektrowni, źródła uzyskiwania energii, odnawialne i nieodnawialne źródła energii, światło i dźwięk oraz zastosowania laserów.	ELE1_U09
	U03	Student potrafi planować i organizować pracę indywidualną i w zespole, potrafi w nim współdziałać, przyjmując różne role oraz rozwiązywać problemy w środowisku pracy (także o charakterze interdyscyplinarnym).	ELE1_U10
	U04	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	ELE1_U11

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
ćwiczenia	Materiał leksykalny - zagadnienia ogólnotechniczne i akademickie obejmujące następującą tematykę : właściwości materiałów i znaczenie materiałów w elektrotechnice, opisywanie urządzenia – pompy, kompresory, silnik elektryczny, rodzaje elektrowni, źródła uzyskiwania energii, odnawialne i nieodnawialne źródła energii światło i dźwięk, lasery – zastosowanie. Materiał gramatyczny dostosowany do realizacji materiału leksykalnego m.in. konstrukcje porównawcze, wyrażanie przyczyny i skutku, czasowniki frazowe

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja)
U01						X
U02			X			X
U03						X
U04						X



**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	<i>Uzyskanie co najmniej 50% punktów z 2 kolokwium; przygotowanie przynajmniej 2 wypowiedzi ustnych na wskazane tematy ogólnotechniczne, ustne tłumaczenie tekstów ogólnotechnicznych/ specjalistycznych, przygotowanie pracy pisemnej.</i>

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					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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS		

LITERATURA

1. Astley P., Lansford L. *Oxford English for Careers: Engineering 1*, Oxford University Press, 2015
2. Ibboston M., *Professional English in Use Engineering*, Cambridge University Press 2009
3. Vince M., *Macmillan English Grammar in Context*, Macmillan 2023



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-601
	studia niestacjonarne:	E-E1N-601
Nazwa przedmiotu	Język Obcy 4	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Foreign Language 4	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydziałowe Laboratorium Języków Obcych
Koordinator 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	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr VI
	studia niestacjonarne	Semestr VI
Wymagania wstępne	Język Obcy 1, 2 i 3	
Egzamin (TAK/NIE)	Tak	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01	Student umie 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.	ELE1_U01
	U02	Student potrafi posługiwać się językiem angielskim na poziomie zgodnym z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Potrafi opisywać procesy, standardy i kody w inżynierii, zielone technologie, automatykę i jej znaczenie oraz umie przygotować i wygłosić prezentację pozyskując informację z różnych źródeł angielskojęzycznych.	ELE1_U09
	U03	Student potrafi planować i organizować pracę indywidualną i w zespole, potrafi w nim współdziałać, przyjmując różne role oraz rozwiązywać problemy w środowisku pracy (także o charakterze interdyscyplinarnym).	ELE1_U10
	U04	Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	ELE1_U11

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
ćwiczenia	Materiał leksykalny - zagadnienia ogólnotechniczne i akademickie obejmujące następującą tematykę: opisywanie procesu, standardy i kody w inżynierii, zielone technologie, automatyka i jej znaczenie, zasady przygotowania i wygłaszania prezentacji. Materiał gramatyczny dostosowany do realizacji materiału leksykalnego m.in. zdania względne, zdania czasowe, łączniki zdań.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (dyskusja)
U01						X
U02		x				X
U03						X
U04						X

**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	<i>Uzyskanie co najmniej 50% punktów z 2 kolokwium; przygotowanie i wygłoszenie prezentacji na wybrany z zaproponowanych przez prowadzącego tematów z zakresu elektrotechniki, ustne tłumaczenie tekstów ogólnotechnicznych/specjalistycznych, przygotowanie pracy pisemnej.</i>

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					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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS		

LITERATURA

1. Astley P., Lansford L. *Oxford English for Careers: Engineering 1*, Oxford University Press, 2015
2. Ibboston M., *Professional English in Use Engineering*, Cambridge University Press 2009
3. Vince M., *Macmillan English Grammar in Context*, Macmillan 2023



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-523
	studia niestacjonarne:	E-E1N-623
Nazwa przedmiotu	Komputerowa Symulacja Układów Dynamicznych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Computer Simulation of Dynamic Systems	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr V
	studia niestacjonarne	Semestr VI
Wymagania wstępne	Podstawy automatyki, Programowanie komputerów 1	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę na temat systemów modelowania i modeli elementów i układów występujących w układach sterowania. Problem wydzielania systemu, układu z otoczenia. Cechy szczególne układów: statycznych i dynamicznych, zachowawczych i niezachowawczych, liniowych i nieliniowych.	ELE1_W01 ELE1_W09
	W02	Ma wiedzę dotyczącą podstaw analizy układów dynamicznych, metod prowadzenia obliczeń i symulacji w systemie Matlab/Simulink.	ELE1_W04 ELE1_W09
	W03	Ma podstawową wiedzę w zakresie przemysłowych zastosowań nowoczesnych technologii obliczeniowych.	ELE1_W04
Umiejętności	U01	Potrafi przeanalizować pracę układów automatyki, wyznaczyć przebiegi czasowe w układach, dokonać stosownych obliczeń charakterystyk układów.	ELE1_U01 ELE1_U04
	U02	Potrafi posłużyć się metodami symulacyjnymi w analizie pracy i projektowaniu układów automatyki	ELE1_U04
	U03	Potrafi ocenić przydatność proponowanych rozwiązań pod kątem wymagań eksploatacyjnych	ELE1_U02 ELE1_U07
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi pracować w zespole wykorzystując wiedzę i praktykę.	ELE1_K01
	K02	Ma świadomość powiązań wiedzy i praktyki, znaczenia modelowania i symulacji w praktyce automatyki.	ELE1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<p>Wprowadzenie do modelowania i symulacji. Definicje system, model, modelowanie. Dekompozycja układu. Model matematyczny układu. Układy zachowawcze i niezachowawcze. Układy statyczne, dynamiczne. Układy liniowe, nieliniowe. Modele sygnałów. Dziedzina czasu i częstotliwości. Odpowiedzi układu. Symulacja układu. Systemy, języki modelowania i symulacji. Środowisko Matlab, narzędzia, polecenia systemowe. Podstawy języka Matlab, organizacja ekranu środowiska, m-pliki, formaty danych, skrypty, funkcje, podstawy grafiki Matlab.</p> <p>Zmienne podstawowe, złożone. Operatory i wyrażenia: arytmetyczne i logiczne. Przykłady programów w Matlabie: aproksymacja krzywych, trajektorie fazowe układów zachowawczych, charakterystyki częstotliwościowe. Modele matematyczne własności i odpowiedzi podstawowych członów liniowych. Modele prostych układów dynamicznych: elektrycznych, mechanicznych, hydraulicznych.</p> <p>Metody tworzenia schematów operacyjnych i zapisu macierzowego modeli: podstawowa, zmiennej pomocniczej i kanoniczna.</p> <p>Całkowanie numeryczne równań różniczkowych zwyczajnych, rzędu wyższego od 1, zasady sterowania krokiem całkowania, rozwiązywanie równań w Matlabie. Problemy początkowe i brzegowe.</p> <p>Modele złożonych układów dynamicznych. Połączenia układów, modelowanie strukturalne w Simulinku. Konfiguracja Simulinka. Podstawowe biblioteki i parametry symulacji w Simulinku. Modelowanie obwodów elektrycznych, schematy w Simulinku, równania stanu. Sterowanie w Matlabie eksperymentem w Simulinku.</p> <p>Badanie układów regulacji, sporządzanie wykresu wskaźnika jakości. Podstawy optymalizacji układów regulacji w systemie Matlab.</p> <p>Stan statyczny i quasi statyczny. Eksperyment symulacyjny. Teoria podobieństwa. Organizacja komputerowego eksperymentu symulacyjnego w systemie Matlab.</p>





laboratorium	<p>Wprowadzenie do programu Matlab, obsługa środowiska, organizacja i elementy języka Matlab.</p> <p>Metody wizualizacji danych – grafika 2D i 3D.</p> <p>Generacja i analiza sygnałów.</p> <p>Rozwiązywanie równań różniczkowych – metody stało i zmiennie krokowe.</p> <p>Symulacja układów dynamicznych, organizacja pracy w środowisku Matlab – Simulink.</p> <p>Symulacja układów regulacji.</p> <p>Symulacja układów energetyki, energo – elektronicznych.</p> <p>Optymalizacja układów automatyki.</p>
--------------	---

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja)
W01			X			
W02			X			
W03			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 zaliczeniowego.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć i wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

**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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	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. Osowski S., (2007), Modelowanie i symulacja układów i procesów dynamicznych, Oficyna wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
4. Nise N., (2011), Control System Engineering. International Student Version, John Wiley&Sons.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Jastriebow A., Wciślik M., (2000), Wstęp do metod numerycznych, Wyd. Politechniki Świętokrzyskiej, Skrypt nr 361, Kielce.
2. Kaczorek T. i inni, (2005), Podstawy teorii sterowania, WNT, Warszawa.
3. Pomoc programu Matlab: <https://www.mathworks.com/help/>.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-721
	studia niestacjonarne:	E-E1N-821
Nazwa przedmiotu	Komputerowe wspomaganie projektowania	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Computer Aided Design	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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 VII
	studia niestacjonarne	Semestr VIII
Wymagania wstępne	Geometria i grafika inżynierska	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
Liczba punktów ECTS	4	

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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna zasady tworzenia dokumentacji technicznej oraz wie jakie programy komputerowe można wykorzystać do wspomagania tworzenia poszczególnych elementów dokumentacji.	ELE1_W03
	W02	Student zna zasady tworzenia grafiki wektorowej oraz zasady obsługi programów do tworzenia grafiki wektorowej i schematów blokowych.	ELE1_W03
	W03	Student zna funkcje i zasady obsługi uniwersalnych programów do tworzenia rysunków technicznych.	ELE1_W03
	W04	Student zna funkcje i zasady obsługi specjalizowanych programów do tworzenia rysunków technicznych elektrycznych i elektronicznych.	ELE1_W03
Umiejętności	U01	Student umie obsługiwać programy do tworzenia grafiki wektorowej i schematów blokowych.	ELE1_U03
	U02	Student umie obsługiwać ogólne programy do tworzenia rysunków technicznych.	ELE1_U03
	U03	Student umie obsługiwać specjalizowane programy do tworzenia rysunków technicznych elektrycznych i elektronicznych.	ELE1_U03
	U04	Student potrafi przygotować dokumentację techniczną dla urządzeń automatyki.	ELE1_U02
	U05	Student potrafi zaprezentować w formie ustnej i pisemnej zagadnienia z dziedziny komputerowego wspomaganie projektowania.	ELE1_U01
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz informacji pod kątem ich wiarygodności i przydatności, a w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu jest gotów do zasięgnięcia opinii ekspertów.	ELE1_K01
	K02	Ma świadomość ważności przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych.	ELE1_K03



**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	1. Wprowadzenie do komputerowego wspomaganie projektowania i zasad tworzenia dokumentacji technicznej urządzeń automatyki. 2. Programy do tworzenia grafiki wektorowej i schematów blokowych. 3. Uniwersalne programy do tworzenia dokumentacji technicznej. 4. Specjalizowane programy do tworzenia dokumentacji technicznej elektrycznej. 5. Specjalizowane programy do tworzenia schematu ideowego i projektowania obwodu drukowanego urządzeń elektronicznych.
laboratorium	1. Zapoznanie z funkcjami i tworzenie rysunków technicznych z wykorzystaniem programu wspomagającego rysowanie grafiki wektorowej i schematów blokowych. 2. Zapoznanie z funkcjami i tworzenie dokumentacji z wykorzystaniem uniwersalnego programu wspomagającego projektowanie. 3. Zapoznanie z funkcjami i rysowanie schematów elektrycznych z wykorzystaniem specjalizowanego programu wspomagającego tworzenie dokumentacji technicznej elektrycznej. 6. Zapoznanie z programem do tworzenia schematu ideowego i projektowania obwodu drukowanego urządzeń elektronicznych.
projekt	Opracowanie projektu urządzenia automatyki z wykorzystaniem programów do komputerowego wspomaganie projektowania.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja)
W01			X			
W02			X			
W03			X			
W04			X			
U01				X		
U02				X		
U03				X		
U04				X		
U05				X		
K01						X
K02						X



**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Pozytywna ocena z kolokwium.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Wykonanie zadań i uzyskanie pozytywnej oceny.
projekt	zaliczenie z oceną	Terminowe oddanie projektu i uzyskanie pozytywnej oceny.

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		1	1		2		1	1		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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS

LITERATURA

- literatura podstawowa

1. Sydor M., (2019), Wprowadzenie do CAD, PWN, Warszawa.
2. Macko M., (2022), Rysunek techniczny maszynowy dla automatyków i mechatroników, PWN, Warszawa.

- literatura uzupełniająca

1. Pikoń A.: AutoCAD 2021PL Pierwsze kroki, Helion, Gliwice 2011
2. Dokumentacja programów wykorzystywanych w trakcie zajęć.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-110b
	studia niestacjonarne:	E-E1N-108b
Nazwa przedmiotu	Komunikacja interpersonalna	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Interpersonal communication	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki Stosowanej
Koordinator 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 I
	studia niestacjonarne	Semestr I
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna podstawowe procesy zachodzące w trakcie komunikacji. Ma wiedzę w zakresie zaburzeń komunikacji i sposobów im przeciwdziałania.	ELE1_W12
	W02	Student zna podział na komunikację werbalną i niewerbalną.	ELE1_W12
	W03	Student zna zasady autoprezentacji.	ELE1_W12
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość potrzeb niwelowania barier komunikacyjnych.	ELE1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Komunikacja interpersonalna (pojęcia i rodzajów komunikowania, model, nadawca, odbiorca, kanał informacyjny, kod, szum). 2. Podstawowe zasady poprawnej komunikacji. Głos, emisja głosu. 3. Komunikacja werbalna. 4. Komunikacja niewerbalna. Emocje w komunikacji. 5. Strategii komunikowania się z potencjalnymi rozmówcami. 6. Komunikacja w biznesie, w miejscu pracy. 7. Autoprezentacja i wystąpienia publiczne.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W03			X			
K01						X (obserwacje)



**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										Jednostka
		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	0,68					0,4					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	8					14					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,32					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					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	25					25					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	1										ECTS

LITERATURA

- Bocheńska-Włostowska K., Akademia umiejętności interpersonalnych. 20 spotkań z komunikacją, Impuls, Kraków 2009.
- Davis M., Fanning P., McKay M., Sztuka skutecznego porozumiewania się. GWP, Gdańsk 2007.
- Alan H. Monroe, Zasady komunikacji werbalnej, Zysk i S-ka, Warszawa 2004.
- Jaskółka A., Mowa ciała, Wyd. JEDNOŚĆ, Kielce 2007.
- Nęcki Z., Komunikacja międzyludzka, Antykw, Kraków 2000.
- Hamlin S., Jak mówić żeby nas słuchali, DW Rebis, Poznań 2008.
- Stewart J., Mosty zamiast murów. Podręcznik komunikacji interpersonalnej, PWN, Warszawa 2008.
- Sutton S., Jak mówić z pewnością siebie, Wyd. Feeria, Łódź 2008.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-404
	studia niestacjonarne:	E-E1N-404
Nazwa przedmiotu	Maszyny elektryczne 1	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electrical machines 1	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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
Koordinator 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 IV
	studia niestacjonarne	Semestr IV
Wymagania wstępne	Teoria obwodów 1 i 2	
Egzamin (TAK/NIE)	Tak	
Liczba punktów ECTS	5	

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



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	ma zaawansowaną wiedzę o budowie, zasadzie działania, eksploatacji i praktycznym zastosowaniu transformatorów	ELE1_W02 ELE1_W05 ELE1_W06 ELE1_W10
	W02	ma zaawansowaną wiedzę o budowie, zasadzie działania, eksploatacji i praktycznym zastosowaniu maszyn indukcyjnych asynchronicznych, generatorów prądu stałego	ELE1_W02 ELE1_W05 ELE1_W06 ELE1_W10
	W03	zna metody obliczeniowe i metody badań maszyn elektrycznych	ELE1_W02 ELE1_W05 ELE1_W06 ELE1_W10
Umiejętności	U01	potrafi zaplanować i przeprowadzić podstawowe badania eksperymentalne maszyn elektrycznych z zachowaniem zasad bezpieczeństwa pracy	ELE1_U06 ELE1_U10
	U02	potrafi wykonać obliczenia analityczne z wykorzystaniem uproszczonych schematów zastępczych dla podstawowych stanów pracy maszyn elektrycznych	ELE1_U04 ELE1_U10
	U03	potrafi prezentować i interpretować wyniki pomiarów	ELE1_U02 ELE1_U10
Kompetencje społeczne	K01	potrafi krytycznie ocenić swoją wiedzę w zakresie działania i eksploatacji maszyn elektrycznych, ceni wiedzę i opinie ekspertów	ELE1_K01
	K02	przestrzega zasad etyki zawodowej, szanuje tradycję zawodu inżyniera elektryka	ELE1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Transformatory jednofazowe: budowa i zasada działania, stan jałowy, stan zwarcia, stan obciążenia – schematy zastępcze, wykresy wskazowe, własności ruchowe. 2. Transformatory trójfazowe: układy i grupy połączeń, praca równoległa transformatorów, zmienność napięcia, straty i sprawność. 3. Maszyny indukcyjne: budowa, zasada działania, schemat zastępczy i równania podstawowe, stan jałowy, stan zwarcia, stan obciążenia. 4. Własności ruchowe maszyn indukcyjnych. Bilans mocy i strat, moment obrotowy. Charakterystyki mechaniczne. 5. Rozruch silników i regulacja prędkości obrotowej silników indukcyjnych. 6. Prądnice prądu stałego – budowa, zasada działania, właściwości ruchowe prądnic prądu stałego.
ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obliczanie parametrów schematu zastępczego transformatora. 2. Wyznaczanie charakterystyk zewnętrznych transformatorów dla różnych rodzajów obciążenia. 3. Grupy połączeń transformatorów trójfazowych. 4. Wyznaczanie obciążalności transformatorów trójfazowych przy pracy równoległej. 5. Wpływ napięcia zasilającego i częstotliwości na charakterystyki mechaniczne maszyn indukcyjnych asynchronicznych. 6. Analiza własności ruchowych prądnic prądu stałego.





Forma zajęć	Treści programowe
laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Badanie transformatora 3-fazowego. 2. Wyznaczanie parametrów schematu zastępczego na podstawie wyników pomiarów. 3. Praca równoległa transformatorów trójfazowych. 4. Badanie silnika trójfazowego indukcyjnego klatkowego. 5. Badanie silnika trójfazowego indukcyjnego pierścieniowego. 6. Badanie prądnicy prądu stałego.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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

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, 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	15	30			18	9	18			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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5										ECTS

LITERATURA

- Glinka T.: Maszyny elektryczne i transformatory, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018.
- Glinka T.: Maszyny elektryczne wzbudzone magnesami trwałymi, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018
- Glinka T.: Szymaniec S.: Eksploatacja i diagnostyka maszyn elektrycznych i transformatorów, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2019.
- Glinka T.: Ćwiczenia tablicowe z transformatorów i maszyn elektrycznych, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2022.
- Kamiński G., Przyborowski W., Biernat A., Szczypior J.: Badania laboratoryjne maszyn elektrycznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2018.
- Plamitzer A, M.: Maszyny elektryczne, WNT. Warszawa 1976.
- Bajorek Z.: Teoria maszyn elektrycznych, WNT, Warszawa 1982.
- Latek W.: Teoria maszyn elektrycznych, WNT, Warszawa 1982.
- Mendrela E. i inni: Laboratorium Maszyn Elektrycznych, Skrypt Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 2005.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-504
	studia niestacjonarne:	E-E1N-504
Nazwa przedmiotu	Maszyny elektryczne 2	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electrical machines 2	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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
Koordinator 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 V
	studia niestacjonarne	Semestr V
Wymagania wstępne	Teoria obwodów 1 i 2, Maszyny elektryczne 1	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	ma podstawową wiedzę o budowie, zasadzie działania i zastosowaniu maszyn synchronicznych	ELE1_W02 ELE1_W05 ELE1_W06 ELE1_W10
	W02	ma podstawową wiedzę o budowie, zasadzie działania i zastosowaniu silników prądu stałego	ELE1_W02 ELE1_W05 ELE1_W06 ELE1_W10
	W03	zna podstawowe metody obliczeniowe i metody badań maszyn elektrycznych	ELE1_W02 ELE1_W05 ELE1_W06 ELE1_W10
Umiejętności	U01	potrafi zaplanować i przeprowadzić podstawowe badania eksperymentalne maszyn elektrycznych z zachowaniem zasad bezpieczeństwa pracy	ELE1_U06 ELE1_U10
	U02	potrafi wykonać obliczenia analityczne z wykorzystaniem uproszczonych schematów zastępczych dla podstawowych stanów pracy maszyn elektrycznych	ELE1_U04 ELE1_U10
	U03	potrafi prezentować i interpretować wyniki pomiarów	ELE1_U02 ELE1_U10
Kompetencje społeczne	K01	potrafi krytycznie ocenić swoją wiedzę w zakresie działania i eksploatacji maszyn elektrycznych, ceni wiedzę i opinie ekspertów	ELE1_K01
	K02	przestrzega zasad etyki zawodowej, szanuje tradycję zawodu inżyniera elektryka	ELE1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> Silniki prądu stałego – budowa, zasada działania, właściwości ruchowe, rozruch i regulacja prędkości obrotowej silników prądu stałego. Maszyny synchroniczne – budowa, zasada działania, schemat zastępczy, wykresy, równania napięciowe, stan jałowy, zwarcia, obciążenia, charakterystyki eksploatacyjne, moment elektromagnetyczny. Praca prądnicy synchronicznej na sieć sztywną: synchronizacja z siecią sztywną, charakterystyki kątowe, krzywe V. Silnik synchroniczny – rozruch, własności ruchowe: charakterystyki kątowe przeciążalność momentem, kąt mocy, kompensator synchroniczny.
laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> Badanie silnika prądu stałego. Badanie prądnicy synchronicznej – praca indywidualna. Współpraca generatora synchronicznego z siecią sztywną. Badanie silnika synchronicznego.



**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja)
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01					X	
U02			X		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, 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	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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										

LITERATURA

1. Glinka T.: Maszyny elektryczne i transformatory, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018
2. Glinka T.: Maszyny elektryczne wzbudzone magnesami trwałymi, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018
3. Glinka T., Szymaniec S.: Eksploatacja i diagnostyka maszyn elektrycznych i transformatorów, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2019
4. Kamiński G., Przyborowski W., Biernat A., Szczypior J.: Badania laboratoryjne maszyn elektrycznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2018
5. Plamitzer A, M.: Maszyny elektryczne, WNT. Warszawa 1976.
6. Bajorek Z.: Teoria maszyn elektrycznych, WNT, Warszawa 1982.
7. Latek W.: Teoria maszyn elektrycznych, WNT, Warszawa 1982.
8. Glinka T.: Zadania z maszyn elektrycznych, WNT, Warszawa 1976.
9. Mendrela E. i inni: Laboratorium Maszyn Elektrycznych, Skrypt Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 2005.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-532
	studia niestacjonarne:	E-E1N-632
Nazwa przedmiotu	Maszyny elektryczne specjalne	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Special electrical machines	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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
Koordinator 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 V
	studia niestacjonarne	Semestr VI
Wymagania wstępne	Maszyny elektryczne 1	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	ma zaawansowaną wiedzę dotyczącą budowy i zasady działania maszyn elektrycznych specjalnych	ELE1_W02 ELE1_W05 ELE1_W06 ELE1_W10
	W02	zna metody pomiarowe i obliczeniowe wyznaczania charakterystyk eksploatacyjnych maszyn elektrycznych specjalnych	ELE1_W02 ELE1_W05 ELE1_W06 ELE1_W10
	W03	zna i potrafi zastosować sposoby sterowania maszyn elektrycznych specjalnych	ELE1_W02 ELE1_W05 ELE1_W06 ELE1_W10
Umiejętności	U01	Student potrafi przeprowadzić podstawowe badania i wyznaczyć charakterystyki eksploatacyjne maszyn elektrycznych specjalnych	ELE1_U06 ELE1_U10
	U02	Student potrafi analizować wyniki pomiarów	ELE1_U04 ELE1_U10
	U03	Student umie określić przydatność aplikacyjną danej maszyny specjalnej	ELE1_U02 ELE1_U10
Kompetencje społeczne	K01	Student potrafi krytycznie ocenić swoją wiedzę w zakresie działania i eksploatacji systemów mechatronicznych ceni wiedzę i opinie ekspertów	ELE1_K01
	K02	przestrzega zasad etyki zawodowej, szanuje tradycję zawodu inżyniera elektryka	ELE1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> Silniki indukcyjne jednofazowe i dwufazowe, silniki prądu stałego o magnesach trwałych - budowa, zasada działania, własności ruchowe. Silniki komutatorowe uniwersalne: budowa, zasada działania, własności ruchowe. Silniki synchroniczne: o magnesach trwałych, reluktancyjne - budowa, zasada działania, własności ruchowe. Silniki skokowe - budowa i zasada działania, sposoby sterowania. Silniki bezszczotkowe: wzbudzone magnesami trwałymi i reluktancyjne przełączalne – budowa i zasada działania, sposoby sterowania. Przetworniki prędkości kątowej i położenia kątowego: prądnice tachometryczne, enkodery, selsyny, transformatory położenia kątowego - budowa i zasada działania.
laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> Badanie silnika tarczowego prądu stałego. Badanie silnika uniwersalnego. Badanie silnika 2-fazowego. Badanie silnika skokowego. Badanie przetworników prędkości obrotowej. Badanie przetworników położenia kątowego.





METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja)
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01					X	
U02			X		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 w trakcie zajęć
laboratorium	zaliczenie z oceną	Wykonanie wszystkich ćwiczeń, oddanie sprawozdań i uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium 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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS

LITERATURA

- Glinka T.: Maszyny elektryczne wzbudzone magnesami trwałymi, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018.
- Kamiński G., Przyborowski W., Biernat A., Szczypior J.: Badania laboratoryjne maszyn elektrycznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2018.
- Fleszar J.: Maszyn elektryczne specjalne. Materiały pomocnicze i informacyjne Politechniki Świętokrzyskiej nr 129, Kielce, 2002.
- Glinka T.: Mikromaszyny elektryczne o magnesach trwałych, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 1995.
- Hendershot J.R., Miller T.J.E.: Design of Brushless Permanent-Magnet Motors, Clarendon Press, Oxford 1994.
- Fitzgerald A.E., Kingsley C., Umans S.: Electric Machinery, McGraw-Hill, New York, 2003.





Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



7. Śliwińska D.: Laboratorium maszyn elektrycznych specjalnych, Wyd. PŚk 2009.
8. Wróbel T.: Silniki skokowe, WNT, Warszawa 1993.



Politechnika Świętokrzyska
Kielce University of Technology

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



Wydział Elektrotechniki,
Automatyki i Informatyki

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-102
	studia niestacjonarne:	E-E1N-102
Nazwa przedmiotu	Matematyka 1	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Calculus 1	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Matematyki i Fizyki
Koordinator przedmiotu	dr hab. Beata Maciejewska, 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 I
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			
	studia niestacjonarne:	18	18			



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student posiada wiedzę z zakresu liczb zespolonych i rachunku macierzowego. Zna metody rozwiązywania układów równań liniowych.	ELE1_W01
	W02	Zna podstawowe pojęcia rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej i właściwą dla niego symbolikę matematyczną.	ELE1_W01
	W03	Zna standardowe procedury obliczeniowe dotyczące takich problemów jak badanie funkcji, wyznaczanie funkcji pierwotnej z zastosowaniem do obliczania wartości całek oznaczonych, zagadnienia aproksymacji funkcji jednej zmiennej, zagadnienia optymalizacji funkcji jednej zmiennej. Zna zastosowania wybranych zagadnień analizy matematycznej w zagadnieniach inżynierskich.	ELE1_W01
	W04	Rozumie abstrakcyjny aspekt i formalny język algebry i analizy matematycznej.	ELE1_W01
Umiejętności	U01	Student umie zastosować rachunek macierzowy do rozwiązywania równań macierzowych oraz układów równań liniowych. Umie rozwiązywać równania wielomianowe w zbiorze liczb zespolonych.	ELE1_U01 ELE1_U04
	U02	Potrafi wykonywać obliczenia w zakresie typowych zadań analizy matematycznej (np. wyznaczanie granic, różniczkowanie, badanie funkcji, całkowanie, aproksymacja, optymalizacja).	ELE1_U01 ELE1_U04
	U03	Umie zinterpretować wynik obliczeń. Umie stosować poznane narzędzia matematyczne do rozwiązywania problemów odnoszących się do zagadnień technicznych.	ELE1_U01 ELE1_U04
	U04	Umie posługiwać się językiem matematycznym i poprawnie zapisywać wykonywane operacje matematyczne przy użyciu właściwej symboliki.	ELE1_U01 ELE1_U04
Kompetencje społeczne	K01	Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	ELE1_K01
	K02	Pojmuje elementarny związek między nakładem pracy a jej efektem.	ELE1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Liczby zespolone. Postać algebraiczna, trygonometryczna i wykładnicza liczb zespolonej. Działania w zbiorze liczb zespolonych. Wzory de Moivre'a. Rozwiązywanie równań wielomianowych w dziedzinie zespolonej. Macierze. Operacje i działania na macierzach oraz ich własności. Wyznacznik macierzy. Macierz odwrotna. Równania macierzowe. Układy równań liniowych. Wzory Cramera. Metoda Gaussa. Pojęcie funkcji. Przegląd funkcji elementarnych i ich własności. Granica i ciągłość funkcji. Pochodna funkcji. Interpretacja geometryczna pochodnej. Reguły różniczkowania. Pochodne wyższych rzędów. Zastosowanie pochodnych do badania własności funkcji. Różniczka funkcji. Wzór Taylora i jego zastosowanie do obliczeń przybliżonych. Zastosowanie rachunku różniczkowego w zagadnieniach technicznych. Całka oznaczona i jej własności. Całka nieoznaczona. Metody całkowania przez części i przez podstawienie. Wybrane zastosowania rachunku całkowego w zagadnieniach inżynierskich.





Forma zajęć*	Treści programowe
ćwiczenia	Działania w zbiorze liczb zespolonych. Interpretacja geometryczna liczby zespolonej. Moduł i argument liczby zespolonej. Postać algebraiczna, trygonometryczna i wykładnicza liczby zespolonej. Wzory de Moivre'a. Pierwiastek liczby zespolonej. Rozwiązywanie równań wielomianowych w dziedzinie zespolonej. Działania na macierzach. Obliczanie wyznaczników. Rozwiązywanie równań macierzowych. Rozwiązywanie układów równań liniowych. Wyznaczanie dziedziny funkcji. Sporządzanie wykresów funkcji elementarnych i opis własności tych funkcji na podstawie wykresu. Obliczanie granic funkcji. Ciągłość funkcji. Obliczanie pochodnej funkcji w tym pochodnej funkcji złożonej. Wyznaczanie ekstremów i przedziałów monotoniczności funkcji. Obliczenia przybliżone z wykorzystaniem różniczki funkcji i wzoru Taylora. Przybliżanie funkcji wielomianem. Całka oznaczona. Całkowanie przez części i przez podstawienie. Wybrane zastosowania rachunku całkowego w zagadnieniach inżynierskich.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja)
W01		X	X			
W02		X	X			
W03		X	X			
W04		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	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z pisemnego egzaminu.
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwίων.

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					
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,6					1,6					
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	61					85					
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,4					3,4					
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	63					63					
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,5					2,5					
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125					125					
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5										ECTS

LITERATURA**Literatura podstawowa**

1. Decewicz G., Żakowski W., *Matematyka. Cz. 1*, WNT, Warszawa 1997.
2. Hożejowska S., Hożejowski L., Maciąg A., *Matematyka w zadaniach dla studiów ekonomiczno-technicznych*, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2005.
3. Skrypt z Algebry w formie elektronicznej zamieszczony na stronie: <http://wzimak-moodle.tu.kielce.pl/>
4. Trajdos T., (1981), *Matematyka. Część III*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa.

Literatura uzupełniająca

5. Hartfiel D. J., Hobbs A. M. (1987), *Elementary linear algebra*, Prindle Weber & Schmidt, Boston
6. Krysicki W., Włodarski L., *Analiza matematyczna w zadaniach. Cz. 1*, PWN, Warszawa 2002.
7. Stewart J., *Calculus : early transcendentals*, Brooks/Cole Publishing Company, Pacific Grove 1991.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-201
	studia niestacjonarne:	E-E1N-201
Nazwa przedmiotu	Matematyka 2	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Calculus 2	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Matematyki i Fizyki
Koordinator przedmiotu	dr hab. Beata Maciejewska, 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 II
	studia niestacjonarne	Semestr II
Wymagania wstępne	Matematyka 1	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna podstawowe pojęcia rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych i właściwą dla niego symbolikę matematyczną.	ELE1_W01
	W02	Zna sposoby budowy i rozwiązywania prostych modeli matematycznych, opisanych za pomocą równań różniczkowych.	ELE1_W01
	W03	Zna standardowe procedury obliczeniowe dotyczące wybranych zagadnień rachunku różniczkowego i całkowego. Zna zastosowania wybranych zagadnień analizy matematycznej w zagadnieniach inżynierskich.	ELE1_W01
	W04	Rozumie abstrakcyjny aspekt i formalny język analizy matematycznej.	ELE1_W01
Umiejętności	U01	Student potrafi wykonywać obliczenia w zakresie typowych zadań analizy matematycznej (rozwijanie funkcji w szereg Fouriera, wyznaczanie ekstremów funkcji, obliczanie całek podwójnych i krzywoliniowych, dokonywanie aproksymacji). Potrafi modelować matematycznie proste zagadnienia optymalizacyjne i znajdować ich rozwiązania.	ELE1_U01 ELE1_U04
	U02	Potrafi dokonać wyboru odpowiedniej metody w celu rozwiązania danego równania różniczkowego, stosować reguły obliczania transformat i transformować równania różniczkowe.	ELE1_U01 ELE1_U04
	U03	Umie posługiwać się językiem matematycznymi i poprawnie zapisywać wykonywane operacje matematyczne przy użyciu właściwej symboliki.	ELE1_U01 ELE1_U04
Kompetencje społeczne	K01	Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	ELE1_K01
	K02	Pojmuje elementarny związek między nakładem pracy a jej efektem.	ELE1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Funkcje wielu zmiennych, pochodne cząstkowe, pochodna kierunkowa, gradient funkcji. Pochodne wyższych rzędów, wzór Taylora. Ekstrema funkcji dwóch zmiennych. Zagadnienia prowadzące do równań różniczkowych, Pole kierunków. Równania różniczkowe o rozdzielonych zmiennych. Równania liniowe rzędu pierwszego, metoda uziemienniania stałej. Równania liniowe wyższych rzędów o stałych współczynnikach. Transformata Laplace. Reguły obliczania transformat i oryginałów Zastosowanie transformat do rozwiązywania równań różniczkowych. Szereg Fouriera. Rozwijanie w szereg sinusów i cosinusów. Całka podwójna. Zamiana zmiennych w całce podwójnej. Przykłady zastosowań do obliczania pól obszarów płaskich i objętości brył. Całki krzywoliniowe niezorientowane. Całki krzywoliniowe zorientowane. Wybrane zastosowania rachunku całkowego w zagadnieniach inżynierskich.
ćwiczenia	Pochodne cząstkowe, pochodna kierunkowa, gradient funkcji. Przybliżanie funkcji dwóch zmiennych wielomianem Taylora. Ekstrema funkcji dwóch zmiennych. Równania różniczkowe o rozdzielonych zmiennych. Równania liniowe rzędu pierwszego, metoda uziemienniania stałej. Równania różniczkowe liniowe o stałych współczynnikach, metoda przewidywań. Transformata Laplace, wyznaczanie transformat i oryginałów. Zastosowanie transformaty Laplace do rozwiązywania równań różniczkowych. Rozwijanie funkcji w szereg Fouriera. Obliczanie całki podwójnej. w obszarze normalnym. Współrzędne biegunowe. Zamiana zmiennych w całce podwójnej. Zastosowanie całki





	podwójnej do obliczania objętości brył oraz pól powierzchni. Obliczanie całek krzywoliniowych. Wybrane zastosowania rachunku całkowego w zagadnieniach inżynierskich.
--	---

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja)
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	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z pisemnego egzaminu.
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów.



**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					
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,6					1,6					
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	61					85					
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,4					3,4					
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	63					63					
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,5					2,5					
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125					125					
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5										ECTS

LITERATURA**Literatura podstawowa**

1. Hożejowska S., Hożejowski L., Maciąg A., *Matematyka w zadaniach dla studiów ekonomiczno-technicznych*, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2005.
2. Leksiński W., Nabiałek I., Żakowski W., *Matematyka. Definicje, twierdzenia, przykłady, zadania*, WNT, Warszawa 1992.
3. Żakowski W., Kołodziej W., *Matematyka. Cz. II*, WNT, Warszawa 1997.
4. Żakowski W., Leksiński W., *Matematyka. Cz. IV*, WNT, Warszawa 1995.

Literatura uzupełniająca

5. Krysicki W., Włodarski L., *Analiza matematyczna w zadaniach. Cz. 2*, PWN, Warszawa 2002.
6. Stewart J., *Calculus : early transcendentals*, Brooks/Cole Publishing Company, Pacific Grove 1991.
7. Żakowski W., *Matematyka. Ćwiczenia problemowe dla politechnik*, WNT, Warszawa 1993.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-302
	studia niestacjonarne:	E-E1N-302
Nazwa przedmiotu	Matematyka 3	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Mathematics 3	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Matematyki i Fizyki
Koordinator przedmiotu	dr hab. Beata Maciejewska, 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 III
	studia niestacjonarne	Semestr III
Wymagania wstępne	Matematyka 1 i 2	
Egzamin (TAK/NIE)	Tak	
Liczba punktów ECTS	4	

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



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma uporządkowaną wiedzę z zakresu probabilistyki i statystyki. Zna metody badań częściowych i rozumie towarzyszące im błędy.	ELE1_W01 ELE1_W05
	W02	Student zna metody obliczania prawdopodobieństw zdarzeń i zasady modelowania zmiennych losowych.	ELE1_W01
	W03	Student ma wiedzę na temat wnioskowania statystycznego.	ELE1_W01
Umiejętności	U01	Student potrafi obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń.	ELE1_U04
	U02	Student potrafi posługiwać się różnymi narzędziami wizualizacji danych oraz umie wyznaczać i prawidłowo interpretować wartości podstawowych parametrów statystycznych.	ELE1_U04
	U03	Potrafi przeprowadzić wnioskowanie statystyczne	ELE1_U04
Kompetencje społeczne	K01	Dostrzega potrzebę pogłębiania i uzupełniania wiedzy probabilistycznej i umiejętności z zakresu statystyki. W przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu jest gotów do zasięgnięcia opinii ekspertów.	ELE1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Podstawy kombinatoryki. Zdarzenia losowe, przestrzeń probabilistyczna. Pojęcie prawdopodobieństwa i metody obliczania prawdopodobieństwa. Statystyka jako dyscyplina naukowa. Etapy badania statystycznego, badania pełne i częściowe, dobór próby. Zbiorowości i cechy statystyczne. Skale pomiarowe. Szeregi statystyczne, prezentacja graficzna danych statystycznych. Zmienne losowe dyskretne i ciągłe. Rozkłady zmiennych losowych. Charakterystyki liczbowe zmiennych losowych. Prawo liczb wielkich i twierdzenia graniczne. Dwuwymiarowe zmienne losowe. Współczynnik korelacji i prosta regresji. Estymacja punktowa i przedziałowa. Weryfikacja hipotez parametrycznych - etapy w procesie weryfikacji hipotez statystycznych i rodzaje błędów. Test chi-kwadrat niezależności i zgodności.
ćwiczenia	Podstawy kombinatoryki. Zdarzenia losowe, przestrzeń probabilistyczna. Pojęcie prawdopodobieństwa i metody obliczania prawdopodobieństwa. Statystyka jako dyscyplina naukowa. Etapy badania statystycznego, badania pełne i częściowe, dobór próby. Zbiorowości i cechy statystyczne. Skale pomiarowe. Szeregi statystyczne, prezentacja graficzna danych statystycznych. Zmienne losowe dyskretne i ciągłe. Rozkłady zmiennych losowych. Charakterystyki liczbowe zmiennych losowych. Prawo liczb wielkich i twierdzenia graniczne. Dwuwymiarowe zmienne losowe. Współczynnik korelacji i prosta regresji. Estymacja punktowa i przedziałowa. Weryfikacja hipotez parametrycznych - etapy w procesie weryfikacji hipotez statystycznych i rodzaje błędów. Test chi-kwadrat niezależności i zgodności.





METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja na ćwiczeniach)
W01		X	X			
W02		X	X			
W03		X	X			
U01		X	X			
U02		X	X			
U03		X	X			
K01						X



**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% maksymalnej liczby punktów z egzaminu pisemnego.
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% maksymalnej liczby punktów z kolokwiów prowadzonych 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	15				18	9				h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	2				2	2				h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	49					31					
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,0					1,2					
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	51					69					
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,0					2,8					
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	33					33					
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,3					1,3					
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100					100					
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>						4					ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Koronacki J, Mielniczuk J., (2001), *Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa.
2. Aczel A.D., (2006), *Statystyka w zarządzaniu*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
3. Krysicki W., Bartos J., Dyczka W., Królikowska K., Wasilewski M., (2024), *Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach cz.I i cz.II*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
4. Sobczyk M, (2000), *Statystyka*, Wydawnictwo UMCS, Lublin.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Cieciora M., Zacharski J., (2007), *Metody probabilistyczne w ujęciu praktycznym*, VIZJA PRESS&IT, Warszawa.
2. Jastriebow A., Łaskawski M., Tuszyński L., (2009), *Wprowadzenie do metod probabilistycznych*, Wydawnictwo PŚk, Kielce.





Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



3. Zeliaś A., Pawełek B., Wanat S., (2002), *Metody statystyczne – zadania i sprawdziany*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
4. Brandt S., (2014), *Data Analysis*, Springer, London.



Politechnika Świętokrzyska
Kielce University of Technology

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



Wydział Elektrotechniki,
Automatyki i Informatyki

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-648
	studia niestacjonarne:	E-E1N-743
Nazwa przedmiotu	Materiałoznawstwo elektryczne	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electrical materials science	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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
Koordinator 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 VI
	studia niestacjonarne	Semestr VII
Wymagania wstępne	Fizyka	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę w zakresie fizykochemicznych podstaw budowy materii i związku właściwości materiałów z ich budową cząsteczkową i strukturalną.	ELE1_W02
	W02	Ma wiedzę w zakresie własności materiałów i zjawisk fizycznych zachodzących w materiałach pod wpływem różnych oddziaływań zewnętrznych.	ELE1_W06
	W03	Ma wiedzę w zakresie układów i metod pomiaru własności materiałów i zasad doboru materiałów spełniających określone wymagania.	ELE1_W10
Umiejętności	U01	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole umie realizować zlecone zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów.	ELE1_U02 ELE1_U07 ELE1_U10
	U02	Potrafi wykorzystać metody analityczne i symulacyjne do formułowania i rozwiązywania zadań związanych z właściwościami elektrycznymi i magnetycznymi materiałów stosowanych w elektrotechnice i energetyce.	ELE1_U08
	U03	Potrafi analizować i ocenić materiały oraz rozwiązania konstrukcyjne układów stosowanych w elektrotechnice.	ELE1_U04
	U04	Potrafi wykonywać i interpretować pomiary właściwości elektrycznych i magnetycznych materiałów stosowanych w elektrotechnice i energetyce.	ELE1_U02
	U05	Potrafi dokonywać doboru materiałów spełniających wymagania w zakresie konstrukcji i eksploatacji maszyn i urządzeń elektrycznych	ELE1_U02 ELE1_U08
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość jaki wpływ na środowisko naturalne wywiera dobór odpowiednich technologii produkcji materiałów stosowanych w inżynierii elektrycznej.	ELE1_K02
	K02	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.	ELE1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Ogólne informacje o materiałach. Układ okresowy pierwiastków. Struktura ciał stałych. Budowa kryształów. Pasmowy model energetyczny ciała stałego. Stopy i ich własności. Obróbka cieplna materiałów. Własności materiałów i metody ich badania. Korozja materiałów. Podział i ogólna charakterystyka materiałów elektrotechnicznych. Materiały przewodzące, oporowe, stykowe. Termopary. Materiały nadprzewodzące. Ogniwa galwaniczne pierwotne i wtórne. Ogniwa paliwowe. Materiały magnetyczne. Materiały magnetycznie miękkie i ich własności. Blachy transformatorowe, ferryty. Materiały magnetycznie twarde. Zastosowanie materiałów magnetycznych. Materiały elektroizolacyjne, Klasyfikacja materiałów elektroizolacyjnych. Gazy naturalne i syntetyczne. Ciecze izolacyjne - właściwości elektryczne. Smary i oleje – własności. Materiały organiczne i nieorganiczne. Tworzywa termoplastyczne, tłoczywa termoutwardzalne, żywice lane, technologia wytwarzania wyrobów. Materiały ceramiczne, szkło, mika. Materiały termoizolacyjne.





	Materiały półprzewodzące i półprzewodnikowe. Struktura półprzewodników. Domieszkowanie półprzewodników. Otrzymywanie materiałów półprzewodnikowych. Wytwarzanie układów scalonych. Półprzewodnikowe elementy bezzłączowe. Rozwiązania konstrukcyjne bez-złączowych czujników półprzewodnikowych. Wytwarzanie membran krzemowych. Złącze pn. Elementy elektroniczne złączowe i ich budowa. Półprzewodnikowe elementy optoelektroniczne. Wyświetlacze LCD i OLED. Ekrany dotykowe.
laboratorium	Zajęcia wprowadzające, omówienie regulaminu i szkolenie BHP. Badanie materiałów oporowych Badanie rezystywności skrośnej i powierzchniowej materiałów elektroizolacyjnych stałych Badanie własności dynamicznych materiałów magnetycznie miękkich Badanie materiałów i elementów półprzewodnikowych Badanie obwodu magnetycznego ze szczeliną Badanie ogniw słonecznych Badanie przenikalności dielektrycznej i współczynnika strat dielektrycznych materiałów elektroizolacyjnych stałych Badanie własności statycznych materiałów magnetycznie miękkich Badanie izolacji papierowo-olejowej Materiały termoizolacyjne Badanie odporności materiałów elektroizolacyjnych na łuk elektryczny Badanie materiałów magnetycznie twardych

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	
U03					x	
U04					x	
U05					x	
K01						x
K02						x

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny 3.0 z kolokwium
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium dopuszczających do ćwiczeń, kompletne, terminowo wykonane sprawozdania, aktywność studentów w trakcie zajęć.



**NAKŁAD PRACY STUDENTA**

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W		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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS

LITERATURA

1. Blicharski M. (2003): *Wstęp do inżynierii materiałowej*. WNT, Warszawa.
2. Celiński Z. (2005) *Materiałoznawstwo elektrotechniczne*. Wyd. Politechniki Warszawskiej
3. Dobrzański L.A. (2007) *Wprowadzenie do nauki o materiałach*. Wyd. Politechniki Śląskiej.
4. Katalogi i karty materiałów elektrycznych.
5. Paciorek Z., Stryszowski S. (2001) *Laboratorium materiałoznawstwa elektrycznego*. Wyd. I, Politechnika Świętokrzyska, skrypt nr 373, Kielce.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-632
	studia niestacjonarne:	E-E1N-732
Nazwa przedmiotu	Metody komputerowe w mechatronice	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Computers Method in Mechatronics	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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
Koordinator 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 VI
	studia niestacjonarne	Semestr VII
Wymagania wstępne	Maszyny elektryczne 1, 2	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
Liczba punktów ECTS	3	

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



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	ma wiedzę z zakresu matematyki oraz fizyki przydatną do rozwiązywania prostych zadań z zakresu mechaniki oraz obwodów elektrycznych	ELE1_W02 ELE1_W05 ELE1_W06 ELE1_W10
	W02	ma podstawową wiedzę w zakresie metod opisu dynamiki układu mechatronicznego	ELE1_W02 ELE1_W05 ELE1_W06 ELE1_W10
	W03	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie budowy modeli matematycznych układów mechatronicznych	ELE1_W02 ELE1_W05 ELE1_W06 ELE1_W10
	W04	ma szczegółową wiedzę związaną z modelowaniem i symulacją układów mechatronicznych	ELE1_W02 ELE1_W05 ELE1_W06 ELE1_W10
Umiejętności	U01	Student potrafi planować i przeprowadzać symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	ELE1_U06 ELE1_U10
	U02	Student umie wykorzystać metody analityczne, symulacyjne w analizie układów mechatronicznych	ELE1_U04 ELE1_U10
Kompetencje społeczne	K01	Student potrafi krytycznie ocenić swoją wiedzę w zakresie działania i eksploatacji systemów mechatronicznych ceni wiedzę i opinie ekspertów	ELE1_K01
	K02	przestrzega zasad etyki zawodowej, szanuje tradycję zawodu inżyniera elektryka	ELE1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawy języka symulacyjnego Matlab/Simulink. Metody numeryczne w Matlabie. Zastosowanie w modelowaniu systemów mechatronicznych. 2. Zasady budowy modeli matematycznych układów mechatronicznych, równania Eulera-Lagrange'a. 3. Metody opisu dynamiki układu mechatronicznego, opis układu równaniami stanu, transmitancje operatorowe, algorytmy całkowania numerycznego w Matlabie. 4. Wybrane przykłady modelowania układów elektrycznych, mechanicznych i energoelektrycznych oraz układów elektromechanicznych.
laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rozwiązywanie obwodów elektrycznych i układów mechanicznych metodą zmiennych stanu w Matlabie (lub podobnym). 2. Zastosowanie środowiska Matlab/Simulink (lub podobnego) do rozwiązywania stanów niustalonych obwodów elektrycznych i układów mechanicznych. 3. Analiza czasowa i częstotliwościowa wybranych filtrów. 4. Badanie symulacyjne układów prostowniczych jednofazowych w środowisku Matlab/Simulink (lub podobnym). 5. Badanie stanów niustalonych transformatora jednofazowego w środowisku Matlab/Simulink (lub podobnym). 6. Badanie modelu dynamicznego silnika prądu stałego w środowisku Matlab/Simulink (lub podobnym).





METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (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	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć
laboratorium	zaliczenie z oceną	Wykonanie wszystkich ćwiczeń, 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	15		30			9		18					h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2					h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	49					31					h		
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,0					1,2					ECTS		
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	26					44					h		
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,0					1,8					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	75					75					h		
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3												

LITERATURA

- Gieras J.: Electrical Machines: Fundamentals of Electromechanical Energy Conversion, CRC Press, 2016
- Osowski S.: Modelowanie układów dynamicznych z zastosowaniem języka SIMULINK, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999
- Osowski S., Tobiła A.: Analiza i projektowanie komputerowe obwodów z zastosowaniem języków MATLAB i PCNAP, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1997
- Pełczewski W., Krynke M.: Metoda zmiennych stanu w analizie dynamiki układów napędowych, WNT, Warszawa 1984
- SimPowerSystem. User,s Guide, Math Works 2017



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-306
	studia niestacjonarne:	E-E1N-402
Nazwa przedmiotu	Metody numeryczne	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Numerical methods	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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 kierunkowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr III
	studia niestacjonarne	Semestr IV
Wymagania wstępne	Matematyka 1, 2	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zastosowania metod matematycznych do obliczeń przybliżonych,	ELE1_W01
	W02	Student zna i rozumie zasady budowy numerycznych algorytmów obliczeniowych.	ELE1_W04
	W03	Student zna metodykę oceny dokładności metod numerycznych i interpretacji wyniku.	ELE1_W04
Umiejętności	U01	Student potrafi dokonać implementacji jak również wykorzystać do obliczeń gotowe algorytmy metod numerycznych.	ELE1_U04
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i do zasięgania opinii ekspertów.	ELE1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Odnajdywanie pierwiastków równań nieliniowych funkcji jednej zmiennej. 2. Metody rozwiązywania układów równań liniowych i nieliniowych. 3. Zagadnienie aproksymacji. 4. Problem interpolacji. 5. Różniczkowanie numeryczne. 6. Całkowanie numeryczne. 7. Numeryczne metody rozwiązywania równań różniczkowych.
laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rozwiązywanie zadań wymagających numerycznego odnalezienia pierwiastków funkcji jednej zmiennej. 2. Numeryczne rozwiązywanie problemów opisanych układami równań liniowych i nieliniowych. 3. Rozwiązanie problemu aproksymacji numerycznej. 4. Wykorzystanie metod interpolacji do rozwiązania zadanego problemu. 5. Rozwiązywanie problemów inżynierskich z wykorzystaniem metod różniczkowania numerycznego. 6. Rozwiązywanie problemów inżynierskich wymagających użycia metod całkowania numerycznego. 7. Wykorzystanie numerycznych metod różniczkowania do rozwiązania zadanego problemu inżynierskiego.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja)
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01			X			X
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA



Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium realizowanych w trakcie zajęć.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z zadań realizowanych na zajęciach

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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS

LITERATURA

1. Jastriebow A., Wciślik M., (2000) Wstęp do metod numerycznych, skrypt nr 361, Wyd. Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce.
2. Kincaid D., Cheney W., (2006) Analiza numeryczna, WNT.
3. Chapra S., Canale R. (2020) Numerical Methods For Engineers, McGraw-Hill Education - 8th edition.
4. Kiusalaas J. (2013) Numerical Methods in Engineering with Python 3, Cambridge University Press - 3rd edition.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-723
	studia niestacjonarne:	E-E1N-823
Nazwa przedmiotu	Metody optymalizacji	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Optimization methods	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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 VII
	studia niestacjonarne	Semestr VIII
Wymagania wstępne	Matematyka 1 i 2, Metody numeryczne	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zastosowania metod optymalizacji	ELE1_W01
	W02	Student zna zasady budowy algorytmów obliczeniowych dla poznanych metod optymalizacji.	ELE1_W04
	W03	Student zna metodykę doboru odpowiednich metod optymalizacji do postawionego problemu.	ELE1_W01, ELE1_W04
Umiejętności	U01	Student umie potrafi wykorzystywać wiodące narzędzia numeryczne do dokonywania obliczeń wybranymi metodami optymalizacji.	ELE1_U04
	U02	Student potrafi dokonywać obliczeń komputerowych z wykorzystaniem algorytmów optymalizacji.	ELE1_U04
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i do zasięgnięcia opinii ekspertów.	ELE1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> Inżynierskie zastosowania metod optymalizacji. Opis problemu optymalizacji. Klasyfikacja problemów optymalizacji. Techniki optymalizacji. Techniki optymalizacji klasycznej dla problemów jednowymiarowych. Klasyczne techniki optymalizacji wielowymiarowej dla problemów bez ograniczeń oraz z ograniczeniami równościowymi i nierównościowymi. Jednowymiarowe programowanie nieliniowe (na kierunku) z wykorzystaniem metod eliminacji i interpolacji. Programowania nieliniowe. Metody bezpośredniego poszukiwania oraz spadkowe dla problemów wielowymiarowych bez ograniczeń. Programowanie nieliniowe. Metody bezpośredniego poszukiwania dla problemów z ograniczeniami. Programowanie nieliniowe. Metody pośrednie dla problemów z ograniczeniami. Nowoczesne metody optymalizacji. Algorytmy genetyczne, optymalizacja roju cząstek, optymalizacja kolonii mrówek. Optymalizacja systemów rozmytych.
projekt	<ol style="list-style-type: none"> Realizacja projektu możliwego do rozwiązania z wykorzystaniem klasycznych technik optymalizacji. Rozwiązanie problemu optymalizacji wymagającego użycia technik numerycznych. Wykorzystanie nowoczesnych metod optymalizacji w celu rozwiązania złożonego problemu optymalizacji.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (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 realizowanych w trakcie zajęć.
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z zadań rozwiązywanych w ramach problemów projektowych.

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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS	

LITERATURA

- Jastriebow A., Wciślik M., (2004) Optymalizacja – teoria, algorytmy i ich realizacja w Matlabie, Politechnika Świętokrzyska
- Parkinson R. A., Balling R.J., Hedengren J.D. (2013) Optimization methods for engineering design, Birgham Young University
- Bazaraa M.S, Sherali H.D, Shetty C.M., (2006) Nonlinear programming – theory and algorithms - Third Edition, A John Wiley & Sons, Inc. Publication
- Kochenderfer M.J., Wheeler T.A., (2019) Algorithms for Optimization, The MIT Press
- Chong K.P.E., Żak H.S., (2001) An introduction to optimization, John Wiley & Sons, INC



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-633
	studia niestacjonarne:	E-E1N-733
Nazwa przedmiotu	Metody optymalizacji w elektroenergetyce przemysłowej	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Optimization methods in electric power industry	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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
Koordinator 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 kierunkowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr VI
	studia niestacjonarne	Semestr VII
Wymagania wstępne	Matematyka 1, Teoria obwodów 1	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma wiedzę na temat budowy oraz formułowania modeli optymalizacyjnych. Zna matematyczne podstawy budowy modeli optymalizacyjnych. Posiada wiedzę o algorytmach optymalizacji liniowej.	ELE1_W01 ELE1_W03
	W02	Student posiada wiedzę w zakresie znanych w literaturze algorytmów optymalizacji nieliniowej. Ma wiedzę odnośnie możliwości wykorzystania tego rodzaju algorytmów do rozwiązywania praktycznych problemów optymalizacyjnych w elektroenergetyce.	ELE1_W01 ELE1_W03 ELE1_W04
	W03	Student zna metody rozwiązywania zadań optymalizacji wielokryterialnej oraz ma wiedzę w zakresie metod rozwiązywania problemów optymalizacji wielokryterialnej w elektroenergetyce.	ELE1_W01 ELE1_W03
Umiejętności	U01	Student umie wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskie metody rozwiązywania zadań optymalizacji liniowej i nieliniowej.	ELE1_U01
	U02	Student potrafi rozwiązywać złożone zadania optymalizacji nieliniowej	ELE1_U04
	U03	Student umie posłużyć się metodami optymalizacji w rozwiązywania problemów związanych z funkcjonowaniem czy też planowaniem układów elektroenergetycznych.	ELE1_U07
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość wpływu rozwiązań przemysłowych układów elektroenergetycznych i ich pracy na środowisko.	ELE1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<p>Wprowadzenie w zagadnienia i problematykę optymalizacji, podstawowe definicje i podział metod. Algorytmy rozwiązywania zadań programowania liniowego. Metoda sympleksowa rozwiązywania zadań programowania liniowego. Rozwiązywanie wybranych zadań optymalizacji liniowej. Metody poszukiwania ekstremum funkcji jednej oraz wielu zmiennych w zadaniach z ograniczeniami. Podstawy teoretyczne zagadnień programowania kwadratowego i całkowitoliczbowego.</p> <p>Podstawy teoretyczne oraz przedstawienie wybranych algorytmów optymalizacji nieliniowej. Metody rozwiązywania zadań optymalizacji nieliniowej dla wybranych problemów optymalizacyjnych z zakresu elektroenergetyki. Algorytmy optymalizacji klasycznej oraz wybrane optymalizacyjne algorytmy heurystyczne.</p> <p>Metody rozwiązywania zadań optymalizacji wielokryterialnej. Optymalność w sensie Pareto. Metody rozwiązywania zadań optymalizacji związanych z projektowaniem, funkcjonowaniem (dobór optymalnych parametrów i nastaw urządzeń regulacyjnych) oraz planowaniem rozwoju systemów technicznych w szczególności urządzeń i układów elektroenergetycznych.</p>





laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obliczenia numeryczne w programie Matlab. Rozwiązywanie wybranych problemów w tym m.in. rozwiązywanie równań nieliniowych oraz zadań interpolacji. 2. Zadania aproksymacji i całkowania numerycznego. Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem funkcji wbudowanych programu Matlab w tym numeryczne obliczenia rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych. 3. Zagadnienia programowania liniowego w tym algorytm simpleksowy. Rozwiązywanie z wykorzystaniem funkcji programu Matlab zadań optymalizacji liniowej 4. Rozwiązywanie z wykorzystaniem funkcji z biblioteki z funkcjami optymalizacji programu Matlab - zadania programowania całkowitoliczbowego oraz zadania programowania kwadratowego. 5. Rozwiązywanie z wykorzystaniem wbudowanych funkcji programu Matlab - zadań programowania nieliniowego z ograniczeniami. 6. Rozwiązywanie wybranych zadań optymalizacji liniowej i nieliniowej dla wybranych problemów obliczeniowych w elektroenergetyce. 7. Przykłady optymalizacji techniczno-ekonomicznej wybranych układów elektroenergetycznych. 8. Metody optymalizacji wielokryterialnej w tym algorytmy heurystyczne (ewolucyjne i rojowe) oraz zagadnienia wyznaczenia frontów Pareto dla problemów z wyznaczeniem rozwiązań Pareto optymalnych.
--------------	--

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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



**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów ze 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	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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA

- Seidler J., Badach A., Molisz W.: Metody rozwiązywania zadań optymalizacji, wyd. 2, WNT, Warszawa 2018.
- Parol M.: Zastosowanie metod sztucznej inteligencji do rozwiązywania problemów optymalizacyjnych w elektroenergetyce. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2012 r.
- Ostanin A.: Metody optymalizacji z MATLAB. Ćwiczenia laboratoryjne. WNT Warszawa 2019.
- Mromliński L.: Metody matematyczne w energetyce. Ćwiczenia komputerowe. Politechnika Wroclawska, Wrocław 2017.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- Pijarski P.: Optymalizacja heurystyczna w ocenie warunków pracy i planowaniu rozwoju systemu elektroenergetycznego, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, 2019.
- Sysło M., Deo N., Kowalki.: Algorytmy optymalizacji dyskretnej. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-649
	studia niestacjonarne:	E-E1N-744
Nazwa przedmiotu	Metody projektowania systemów oświetleniowych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Methods for designing lighting systems	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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
Koordinator 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 VI
	studia niestacjonarne	Semestr VII
Wymagania wstępne	Fizyka; Technika Świetlna	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student potrafi opisać czynniki mające wpływ na metodę projektowania systemu oświetleniowego.	ELE1_W01 ELE1_W02
	W02	Student potrafi scharakteryzować i dobrać sprzęt oświetleniowy niezbędny do zrealizowania koncepcji oświetlenia obiektów otwartych oraz zamkniętych.	ELE1_W04 ELE1_W07 ELE1_W10
	W03	Student ma wiedzę na temat jakości oświetlenia, metod pomiaru wielkości fotometrycznych oraz komputerowych metod projektowania systemów oświetleniowych	ELE1_W05 ELE1_W11
Umiejętności	U01	Student potrafi przeprowadzić analizę przydatności poszczególnych lamp i opraw oświetleniowych w zależności od przewidywanych zastosowań	ELE1_U01 ELE1_U07 ELE1_U08
	U02	Student potrafi stosować wiedzę z zakresu psychofizjologii widzenia, zasad projektowania oświetlenia i kryteriów doboru sprzętu oświetleniowego do tworzenia ogólnej koncepcji oświetlenia miejsca pracy.	ELE1_U02 ELE1_U04 ELE1_U11
	U03	Student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty oświetleniowe, w tym pomiary, symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	ELE1_U05 ELE1_U06 ELE1_U10
Kompetencje społeczne	K01	Student potrafi postępować zgodnie z określonymi procedurami oraz dokumentami normatywnymi mającymi zastosowanie w technice świetlnej.	ELE1_K01 ELE1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Wpływ środowiska i miejsca pracy na czynniki i wielkości decydujące o metodzie i systemie oświetlenia obiektu. Funkcja i znaczenie obiektu a wybór metody projektowania. Komputerowe metody projektowania systemów oświetleniowych obiektów zamkniętych z zachowaniem kryterium racjonalnego i dobrego oświetlenia. Pakiet Dialux. Pakiet Calculux. Komputerowe metody projektowania systemów oświetlenia obiektów specjalnych. Pakiet CAD. Komputerowe metody projektowania systemów oświetlenia obiektów otwartych z zachowaniem kryteriów optymalnej eksploatacji i ochrony środowiska. Eksploatacja systemów oświetleniowych obiektów otwartych. Eksploatacja systemów oświetleniowych obiektów zamkniętych i specjalnych
projekt	Projektowanie oświetlenia obiektów wraz z wizualizacją przestrzenną w środowisku programu Dialux i AutoCAD. Zadanie obejmuje: - budowę przestrzenną obiektu z dużym stopniem uszczegółowienia, - wielowariantową symulacje oświetlenia obiektu, - analizę zgodności z zasadami oświetleniowymi.





METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (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	Student zalicza przedmiot na podstawie trzech sprawdzianów uzyskując min 50% punktów z każdego kolokwium w trakcie zajęć.
projekt	zaliczenie z oceną	Student zalicza przedmiot na podstawie uzyskanych min. 50% punktów z wykonanego 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			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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS		

LITERATURA**Literatura podstawowa:**

1. Żagan W.: Podstawy techniki świetlnej. Ofic. Wyd. Pol. Warszawskiej, Warszawa 2005.
2. Wiśniewski A.: Źródła światła, COSIW - SEP. Warszawa 2013.

Literatura uzupełniająca:

3. Lighting Manual, Philips Lighting, fifth edition, 1993
4. Katalog źródeł światła i osprzętu PHILIPS.
5. Katalog źródeł światła program produkcji OSRAM.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-108
	studia niestacjonarne:	E-E1N-206
Nazwa przedmiotu	Metrologia 1	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Metrology 1	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki, Elektroniki i Elektrotechniki
Koordinator 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		
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
Liczba punktów ECTS	4	

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



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student posiada wiedzę z zakresu metrologii, obowiązujących jednostek miar oraz ich wzorców, zasad projektowania eksperymentu i przeprowadzania pomiarów, dokumentowania wyników pomiarów oraz obliczania ich niepewności.	ELE1_W05
	W02	Student ma podstawową wiedzę w zakresie metod pomiaru stosowanych do wyznaczania wartości podstawowych wielkości elektrycznych, czasu i częstotliwości, zna metody obliczeniowe niezbędne do analizy wyników eksperymentu.	ELE1_W05
	W03	Student zna zasadę działania oraz podstawowe właściwości metrologiczne przetworników pomiarowych stosowanych w pomiarach wielkości elektrycznych.	ELE1_W05
Umiejętności	U01	Student potrafi oszacować niepewność w pomiarach bezpośrednich i pośrednich, a także obliczyć błędy metody charakteryzujące takie pomiary.	ELE1_U02
	U02	Student potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski.	ELE1_U04

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Podstawowe pojęcia metrologii. Jednostki i układy miar, wzorce wielkości elektrycznych i czasu. Błąd pomiaru, granice błędu, obliczanie niepewności wyniku pomiaru. Niepewność standardowa, obliczanie niepewności w pomiarach pośrednich. Przetworniki pomiarowe wielkości elektrycznych (modele matematyczne przetworników, statyczne charakterystyki przetwarzania, parametry metrologiczne przetworników w stanach statycznych). Klasyfikacja sygnałów pomiarowych. Parametry energetyczne sygnałów. Układy analogowego przetwarzania sygnałów. Przetworniki sygnałów analogowych: pasywne i aktywne. Wzmacniacze w układach pomiarowych, rola sprzężenia zwrotnego w przetwornikach pomiarowych. Sprzężenie zwrotne w przetwornikach pomiarowych. Poprawa jakości przetwarzania sygnałów analogowych. Zasada konwersji analogowo-cyfrowej. Próbkowanie, kwantowanie i kodowanie sygnałów. Sygnały i kody cyfrowe. Przetworniki sygnałów cyfrowych. Narzędzia cyfrowego przetwarzania sygnałów pomiarowych. Dyskretna transformata Fouriera. Przetworniki cyfrowo-analogowe. Przetworniki analogowo-cyfrowe z przetwarzaniem bezpośrednim i pośrednim. Analiza widmowa sygnałów. Cyfrowa synteza sygnałów. Zasada pomiaru częstotliwości, okresu, odstępu czasu i przesunięcia fazowego. Zasada pomiaru napięcia i prądu. Pomiary kompensacyjne i komparacyjne. Pomiary mocy i energii w układach jedno i trójfazowych, Przetworniki mocy i liczniki energii.
ćwiczenia	Błędy pomiarowe, niepewność standardowa, szacowanie niepewności w pomiarach bezpośrednich. Obliczanie/szacowanie niepewności w pomiarach pośrednich. Pomiary wybranych wielkości elektrycznych. Pomiary przyrządami cyfrowymi. Pomiary mostkami.





METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	samodzielne lub grupowe rozwiązywanie zadań
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01			X			X
U02			X			X



**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium częściowych.
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego, aktywność na zajęciach.

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				18	9						h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	2				2	2						h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	49					31					h		
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,0					1,2					ECTS		
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	51					69					h		
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,0					2,8					ECTS		
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	33					33					h		
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,3					1,3					ECTS		
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100					100					h		
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS		

LITERATURA

- literatura podstawowa

1. Tumański S., (2016, ebook - 2013), Technika pomiarowa, WNT, Warszawa.
2. Dusza J., Gąsior P., Tarapata G., (2019), Podstawy pomiarów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
3. Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A., (2014), Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa.

- literatura uzupełniająca

4. Lyons R.G., (2010), Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKiŁ Warszawa.
5. Piotrowski J., (2002), Podstawy miernictwa, WNT, Warszawa.
6. Arendarski J., (2013), Niepewność pomiarów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-205
	studia niestacjonarne:	E-E1N-304
Nazwa przedmiotu	Metrologia 2	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Metrology 2	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólniakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki, Elektroniki i Elektrotechniki
Koordinator 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 kierunkowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr II
	studia niestacjonarne	Semestr III
Wymagania wstępne	Metrologia 1	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna zasady stosowania aparatury pomiarowej oraz właściwości podstawowych przyrządów pomiarowych.	ELE1_W05
	W02	Student zna metody i przyrządy pomiarowe umożliwiające pomiar wielkości charakteryzujących elementy i układy elektryczne i elektroniczne.	ELE1_W05
	W03	Student ma wiedzę dotyczącą czujników i metod pomiaru podstawowych wielkości nieelektrycznych oraz budowy i działania prostych systemów pomiarowych.	ELE1_W05
Umiejętności	U01	Student potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji eksperymentu i przygotować tekst zawierający omówienie wyników jego realizacji.	ELE1_U02
	U02	Potrafi zastosować właściwie dobrane metody i przyrządy pomiarowe umożliwiające pomiar wielkości charakteryzujących elementy i układy elektryczne i elektroniczne.	ELE1_U05
	U03	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić badania eksperymentalne z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy.	ELE1_U06
	U04	Student potrafi planować i organizować pracę w zespole, potrafi w nim współdziałać, przyjmując różne role.	ELE1_U10

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Cyfrowe przyrządy pomiarowe: woltomierze cyfrowe napięć stałych i przemiennych, przetwarzanie rezystancji i pojemności na napięcie. Multimetry cyfrowe. Oscyloskop cyfrowy - zasada działania i podstawowe funkcje pomiarowe. Zasada pomiaru rezystancji: metoda techniczna, mostek prądu stałego. Układy mostków zrównoważonych i niezrównoważonych. Zasada pomiaru impedancji: metoda techniczna i rezonansowa, mostki prądu przemiennego - podstawowe rozwiązania układowe. Mostki transformatorowe, Pomiary impedancji metodami cyfrowego przetwarzania sygnałów. Mostki cyfrowe. Pomiar zniekształceń nieliniowych i analiza przebiegów elektrycznych. Pomiary wielkości magnetycznych. Zastosowanie przetworników wielkości magnetycznych w pomiarach elektrycznych. Metody pomiaru właściwości materiałów magnetycznych. Pomiary wybranych wielkości nieelektrycznych. Układy pomiarowe czujników. Czujniki inteligentne. Układy interfejsu analogowego (Analog Front-End). Systemy pomiarowe, urządzenia Internetu Rzeczy. Konfiguracje i struktura systemów pomiarowych. Interfejsy pomiarowe. Wirtualne przyrządy pomiarowe Oprogramowanie systemów pomiarowych. Podstawowe pojęcia miernictwa dynamicznego. Błąd dynamiczny w przetwornikach analogowych, cyfrowych i analogowo-cyfrowych.





laboratorium	<p>Wybrane zagadnienia z zakresu:</p> <p>Pomiary rezystancji obiektów liniowych i nieliniowych metodą techniczną.</p> <p>Badanie przetworników a/c.</p> <p>Zastosowanie oscyloskopu cyfrowego w pomiarach.</p> <p>Zastosowanie multimetrów cyfrowych w pomiarach wielkości elektrycznych.</p> <p>Badanie właściwości metrologicznych mostków czteroramiennych w stanie nierównowagi.</p> <p>Cyfrowy pomiar częstotliwości i czasu.</p> <p>Badanie właściwości metrologicznych przetworników w stanie statycznym.</p> <p>Badanie przetwornika mocy o elektrycznym sygnale wyjściowym.</p> <p>Pomiar napięcia w obecności zakłóceń.</p> <p>Pomiar mocy i energii w układach jednofazowych.</p> <p>Badanie czujników i systemów pomiarowych.</p>
--------------	---

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Obserwacja
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01					X	
U02			X		X	
U03					X	X
U04						X

**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów cząstkowych.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie pozytywnej oceny z wszystkich sprawozdań. 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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Tumański S., (2016, ebook - 2013), Technika pomiarowa, WNT, Warszawa.
2. Dusza J., Gąsior P., Tarapata G., (2019), Podstawy pomiarów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
3. Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A., (2014), Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

4. Lyons R.G., (2010), Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKiŁ Warszawa.
5. Piotrowski J., (2002), Podstawy miernictwa, WNT, Warszawa.
6. Arendarski J., (2013), Niepewność pomiarów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-505
	studia niestacjonarne:	E-E1N-506
Nazwa przedmiotu	Napęd Elektryczny	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electric Drives	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Energetyki, Ergoelektroniki i Maszyn Elektrycznych
Koordinator przedmiotu	dr inż. Jarosław Rolek
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 V
	studia niestacjonarne	Semestr V
Wymagania wstępne	Maszyny elektryczne	
Egzamin (TAK/NIE)	Tak	
Liczba punktów ECTS	3	

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



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma zaawansowaną wiedzę dotyczącą zagadnień elektromechanicznego przetwarzania energii, podstawowych wielkości elektromechanicznych układu napędowego.	ELE1_W06
	W02	Student ma wiedzę w zakresie statycznych charakterystyk elektromechanicznych układów napędowych prądu stałego i przemiennego.	ELE1_W06
	W03	Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą modeli matematycznych układów napędowych z pominięciem elektromagnetycznej stałej czasowej.	ELE1_W04
	W04	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie stosowanych metod symulacji układów napędowych prądu stałego i przemiennego z pominięciem elektromagnetycznej stałej czasowej.	ELE1_W04
Umiejętności	U01	Student umie pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, także w języku angielskim, z zakresu układów napędowych prądu stałego i przemiennego.	ELE1_U01
	U02	Student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe z zakresu napędu elektrycznego, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	ELE1_U02
	U03	Student potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich w obszarze napędu elektrycznego.	ELE1_U04
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w obszarze układów napędowych i układów energoelektronicznych, w tym jej wpływu na środowisko poprzez jakość energii elektrycznej, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	ELE1_K02
	K02	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane działania.	ELE1_K01



**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Podstawowe pojęcia i definicje w napędzie elektrycznym. Klasyfikacja układów napędowych. Podstawy symulacji komputerowej układów napędowych. Sprowadzanie mas i momentów bezwładności oraz sił i momentów sił do prędkości wału. Rodzaje i charakter obciążeń. Charakterystyki mechaniczne silników elektrycznych i mechanizmów. Praca czterokwadrantowa napędu. Ogólna postać równania ruchu napędu. Układ równań stanu elektrodynamicznego napędu w postaci czasowej i operatorowej, przy pominięciu elektromagnetycznej stałej czasowej. Praca równoległa silników na wspólne obciążenie, sposoby rozruchu, sposoby regulacji prędkości kątovej. Podstawowe układy sterowania i regulacji napędów prądu stałego. Modele matematyczne napędów prądu przemiennego. Równania stanu elektrodynamicznego i ich rozwiązanie. Sposoby rozruchu, hamowania i regulacji prędkości kątovej przemiennego. Częstotliwościowe metody regulacji prędkości kątovej silników indukcyjnych. Układy napędowe z silnikami synchronicznymi. Zasady doboru silnika napędowego i przekształtnika energoelektronicznego do napędu elektrycznego.
laboratorium	Identyfikacja podstawowych cech i parametrów układów napędowych. Badanie stanów dynamicznych układów napędowych z silnikami prądu stałego i przemiennego. Modelowanie układów napędowych z silnikami prądu stałego i przemiennego.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja)
W01		X	X			
W02		X	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	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu
laboratorium	zaliczenie z oceną	Wykonanie wszystkich eksperymentów, pozytywna ocena złożonych sprawozdań i uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć, aktywność 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		15			18		9			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2			2		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	49					31					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,0					1,2					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	26					44					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,0					1,8					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	75					75					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3										ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA:

1. Veltman A. (2007), Fundamentals of Electrical Drives., Springer.
2. Boldea I. Nasar S.A.(1999), Electric drives. CRS Press.
3. Tunia H., Winiarski B. (1993), Energoelektronika. WNT.
4. Tunia H. Kaźmierkowski M.P. (1983), Podstawy automatyki napędu elektrycznego. PWN.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. Koczara W. (1978) Kaskadowe układy napędowe z przekształtnikami tyrystorowymi. WNT.
2. Węgrzyn S. (1978) Podstawy automatyki. PWN.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-624
	studia niestacjonarne:	E-E1N-724
Nazwa przedmiotu	Napęd elektryczny i automatyka napędu	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electric Drives and Automation of Drives	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Automatyka
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Energetyki, Ergoelektroniki i Maszyn Elektrycznych
Koordinator przedmiotu	dr inż. Jarosław Rolek
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 VI
	studia niestacjonarne	Semestr VII
Wymagania wstępne	Maszyny elektryczne 1 i 2	
Egzamin (TAK/NIE)	Tak	
Liczba punktów ECTS	5	

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



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma szczegółową wiedzę w zakresie statycznych charakterystyk elektromechanicznych układów napędowych prądu stałego i przemiennego	ELE1_W01
	W02	Student ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą modeli matematycznych układów napędowych oraz podstaw analizy i syntezy tych układów.	ELE1_W05 ELE1_W10
	W03	Student ma wiedzę w zakresie wyboru układów sterowania i doboru parametrów regulacji podstawowych układów napędowych na przykładzie wybranych procesów technologicznych	ELE1_W06 ELE1_W09
Umiejętności	U01	Student umie identyfikować i obliczać parametry schematów zastępczych maszyn elektrycznych stosowanych w układach napędowych.	ELE1_U01 ELE1_U04
	U02	Student potrafi dokonać pomiarów podstawowych charakterystyk maszyn elektrycznych oraz stosowania w praktyce metod regulacji prędkości obrotowej silników.	ELE1_U03 ELE1_U05
Kompetencje społeczne	K01	Student potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób, potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmuje w niej różne role.	ELE1_K02
	K02	Student umie określić priorytety służące realizacji określonego zadania z zakresu automatyzacji układów napędowych.	ELE1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Podstawowe pojęcia i definicje w automatyce napędu elektrycznego. Ogólna struktura zautomatyzowanego układu napędowego. Sposoby regulacji prędkości kątowej w napędzie prądu stałego. Sposoby rozruchu napędu prądu stałego. Równania stanu elektrodynamicznego silnika obcowzbudnego w postaci czasowej z uwzględnieniem elektromagnetycznej stałej czasowej. Nieliniowość strukturalna, sposoby linearyzacji układu. Charakterystyki elektromechaniczne układu napędowego przy zasilaniu z przekształtników. Metody regulacji momentu elektromagnetycznego. Kryteria optymalnych nastaw regulatorów – ISE, ITSE, IAE, ITAE. Dobór regulatora prądu według kryterium modułu. Dobór regulatora prędkości według kryterium symetrii. Nastawy regulatorów według Chiena, Hronosa i Reswicka, wzmocnienia krytycznego Zieglera i Nicholasa. Sposoby regulacji prędkości kątowej w napędzie prądu przemiennego. Równania stanu elektrodynamicznego silnika indukcyjnego we współrzędnych fazowych. Fazor wielkości elektromagnetycznej. Transformacja dwuosiowa zmiennych zespolonych. Częstotliwościowe metody regulacji prędkości kątowej silnika indukcyjnego - metody skalarne vs wektorowe. Sposoby kompensacji wpływu rezystancji stojana silnika indukcyjnego. Dwustronne zasilanie silnika indukcyjnego. Sterowanie układami napędowymi o złożonej i zmiennej strukturze dynamicznej.
ćwiczenia	Wyznaczanie podstawowych cech i parametrów układów napędowych. Kształtowanie charakterystyk elektromechanicznych układów napędowych. Wyznaczanie przebiegów wielkości elektrycznych i mechanicznych w dynamicznych stanach pracy układu napędowego. Dobór regulatorów prądu i prędkości w układach napędowych.
laboratorium	Badania symulacyjne i laboratoryjne układów napędowych z silnikami prądu stałego. Dobór struktur i parametrów regulatorów prędkości i prądu w zamkniętych układach napędowych z silnikami prądu stałego. Badanie układów kaskadowych. Badania układów rozruchowych napędów prądu przemiennego. Badania układów częstotliwościowej regulacji prędkości kątowej.



**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		X	X		X	
W02		X	X		X	
W03		X	X		X	
U01		X	X		X	
U02		X	X		X	
U03		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
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć, aktywność w trakcie zajęć
laboratorium	zaliczenie z oceną	Wykonanie wszystkich eksperymentów, pozytywna ocena złożonych sprawozdań i uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć, aktywność w trakcie zajęć



**NAKŁAD PRACY STUDENTA**

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
				30	15	30			18	9	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	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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5										ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Kaźmierkowski M.P., Krishnan R., Blaabjerg F. (2002): Control in power electronics. Selected problems. Elsevier, Amsterdam-Boston-London-New York-Oxford-Paris-Sydney-Tokyo.
2. Boldea I., Nasar S.A. (1994), Electric drives. CRS Press, London, New York, Washington.
3. Kaźmierkowski M. P., Tunia H. (1994). Automatic control of converter – fed drivers. Elsevier, Amsterdam-Lodon-New York-Tokyo, PWN, Warszawa.
4. Tunia H., Kaźmierkowski M.P. (1983), Podstawy automatyki napędu elektrycznego. PWN.
5. Tunia H., Kaźmierkowski M.P. (1987), Automatyka napędu przekształtnikowego. PWN.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Orłowska-Kowalska T. (2003) BezczyJNIkowe układy napędowe z silnikami indukcyjnymi. OW PW, 2003.
2. Gawenda J. (1989), Napęd i automatyka napędu elektryczny w zadaniach. ZN PŚk.
3. Gawenda J. (1993), Automatyka napędu elektrycznego - laboratorium. ZN PŚk.
4. Leonhard W. (2001), Control of Electrical Drives, Springer, Berlin, New York.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-631
	studia niestacjonarne:	E-E1N-731
Nazwa przedmiotu	Napęd i automatyka napędu elektrycznego	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electric Drives and Automation of Electric Drives	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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
Koordinator przedmiotu	dr inż. Jarosław Rolek
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 VI
	studia niestacjonarne	Semestr VII
Wymagania wstępne	Napęd elektryczny	
Egzamin (TAK/NIE)	Tak	
Liczba punktów ECTS	5	

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



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma szczegółową wiedzę w zakresie statycznych charakterystyk elektromechanicznych układów napędowych prądu stałego i przemiennego	ELE1_W01
	W02	Student ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą modeli matematycznych układów napędowych oraz podstaw analizy i syntezy tych układów.	ELE1_W05 ELE1_W10
	W03	Student ma wiedzę w zakresie wyboru układów sterowania i doboru parametrów regulacji podstawowych układów napędowych na przykładzie wybranych procesów technologicznych	ELE1_W06 ELE1_W09
Umiejętności	U01	Student umie identyfikować i obliczać parametry schematów zastępczych maszyn elektrycznych stosowanych w układach napędowych.	ELE1_U01 ELE1_U04
	U02	Student potrafi dokonać pomiarów podstawowych charakterystyk maszyn elektrycznych oraz stosowania w praktyce metod regulacji prędkości obrotowej silników	ELE1_U03 ELE1_U05
Kompetencje społeczne	K01	Student potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób, potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmuje w niej różne role.	ELE1_K03
	K02	Student umie określić priorytety służące realizacji określonego zadania z zakresu automatyzacji układów napędowych.	ELE1_W01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Podstawowe pojęcia i definicje w automatyce napędu elektrycznego. Ogólna struktura zautomatyzowanego układu napędowego. Metody sterowania układami napędowymi. Automatyzacja regulacji prędkości kątowej w układach napędowych. Równania stanu elektrodynamicznego silnika obcowzbudnego w postaci czasowej z uwzględnieniem elektromagnetycznej stałej czasowej. Sposoby rozruchu napędu prądu stałego. Charakterystyki elektromechaniczne układu napędowego przy zasilaniu z przekształtników. Metody regulacji momentu elektromagnetycznego. Kryteria optymalnych nastaw regulatorów – ISE, ITSE, IAE, ITAE. Nastawy regulatorów według Chiena, Hronosa i Reswicka, wzmocnienia krytycznego Zieglera i Nicholasa oraz według kryterium modułu i symetrii. Sposoby regulacji prędkości kątowej w napędzie prądu przemiennego. Równania stanu elektrodynamicznego silnika indukcyjnego we współrzędnych fazowych. Fazor wielkości elektromagnetycznej. Transformacja dwuosiowa zmiennych zespolonych. Układy kaskadowe. Częstotliwościowe metody regulacji prędkości kątowej silnika indukcyjnego - metody skalarne vs wektorowe. Dwustronne zasilanie silnika indukcyjnego. Układy sterowania generatorami wiatrowymi.
ćwiczenia	Wyznaczanie podstawowych cech i parametrów układów napędowych. Kształtowanie charakterystyk elektromechanicznych układów napędowych. Analiza przebiegów wybranych wielkości elektromagnetycznych w stanach dynamicznych Dobór regulatorów prądu i prędkości w układach napędowych. Praca czterokwadrantowa układów napędowych.
laboratorium	Badania symulacyjne i laboratoryjne układów napędowych z silnikami prądu stałego. Dobór struktur i parametrów regulatorów prędkości i prądu w zamkniętych układach napędowych z silnikami prądu stałego. Badanie układów kaskadowych. Badania układów rozruchowych napędów prądu przemiennego. Badania układów częstotliwościowej regulacji prędkości kątowej.



**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja)
W01		X	X		X	
W02		X	X		X	
W03		X	X		X	
U01		X	X		X	
U02		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
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć, aktywność w trakcie zajęć
laboratorium	zaliczenie z oceną	Wykonanie wszystkich eksperymentów, pozytywna ocena złożonych sprawozdań i uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć, aktywność 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	15	30			18	9	18			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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5										ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Kaźmierkowski M.P., Krishnan R., Blaabjerg F. (2002): Control in power electronics. Selected problems. Elsevier, Amsterdam-Boston-London-New York-Oxford-Paris-Sydney-Tokyo.
2. Boldea I., Nasar S.A. (1994), Electric drives. CRS Press, London, New York, Washington.
3. Kaźmierkowski M. P., Tunia H. (1994). Automatic control of converter – fed drivers. Elsevier, Amsterdam-Lodon-New York-Tokyo, PWN, Warszawa.
4. Tunia H., Kaźmierkowski M.P. (1983), Podstawy automatyki napędu elektrycznego. PWN.
5. Tunia H., Kaźmierkowski M.P. (1987), Automatyka napędu przekształtnikowego. PWN.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Orłowska-Kowalska T. (2003) Bezczujnikowe układy napędowe z silnikami indukcyjnymi. OW PW, 2003.
2. Gawenda J. (1989), Napęd i automatyka napędu elektryczny w zadaniach. ZN PŚk.
3. Gawenda J. (1993), Automatyka napędu elektrycznego - laboratorium. ZN PŚk.
4. Leonhard W. (2001), Control of Electrical Drives, Springer, Berlin, New York.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-627, E-E1S-647
	studia niestacjonarne:	E-E1N-727, E-E1N-741
Nazwa przedmiotu	Napędy elektryczne robotyki	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electric Drives in Robotics	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Energetyki, Ergoelektroniki i Maszyn Elektrycznych
Koordinator przedmiotu	dr inż. Jarosław Rolek
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 VI
	studia niestacjonarne	Semestr VII
Wymagania wstępne	Teoria sterowania, Napęd elektryczny	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie właściwości statycznych i dynamicznych wymaganych w silnikach wykonawczych robotów i układów zrobotyzowanych.	ELE1_W05 ELE1_W06
	W02	Student zna i rozumie strukturę układu napędowego robota.	ELE1_W08 ELE1_W10
	W03	Student ma wiedzę w zakresie nowoczesnych napędów robotów z silnikami typu DD.	ELE1_W10
Umiejętności	U01	Student umie dokonać doboru właściwego silnika napędowego do danego mechanizmu roboczego.	ELE1_U02
	U02	Student potrafi dokonać oceny właściwości statycznych i dynamicznych wymaganych od napędu w danym układzie zrobotyzowanym.	ELE1_U03
	U03	Student potrafi dobrać właściwe układy pomiarowe do układu napędowego układu zrobotyzowanego.	ELE1_U05
Kompetencje społeczne	K01	Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, szczególnie w dziedzinie współczesnych układów napędowych.	ELE1_K01
	K02	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w obszarze współczesnych układów napędowych i układów energoelektronicznych, w tym jej wpływu na środowisko poprzez jakość energii elektrycznej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	ELE1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Wymagania stawiane układom napędowym stosowanym w robotach i układach zrobotyzowanych. Struktury sterowania układami napędowymi robotów i układów zrobotyzowanych. Zasilanie układów napędowych w robotach. Metody doboru parametrów napędu do określonych wymagań. Zwiększenie wydajności i szybkości działania układów zrobotyzowanych i środki do tego prowadzące. Napędy typu DD w układach zrobotyzowanych – zasady projektowania, charakterystyki elektromechaniczne. Napędy z silnikami prądu przemiennego w robotyce. Układy napędowe chwytaków. Przekładnie. Układy przenoszenia napędu.
projekt	Zajęcia projektowe obejmują zagadnienia konstrukcyjne wybranych układów napędowych oraz badanie ich właściwości statycznych i dynamicznych.





METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (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 50% punktów ze sprawdzianu w formie testowej
projekt	zaliczenie z oceną	Pozytywne zaliczenie zadań projektowych. Dodatkowy wpływ na ocenę ma aktywne uczestnictwo w zajęciach

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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA

- Łastowiecki J. (2011): Napędy elektryczne w automatyce i robotyce, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej.
- Każmierkowski M.P., Tunia H. (1994), Automatic Control of Converter-fed Drives. Elsevier, Amsterdam London, New York – Tokyo, PWN, Warszawa.
- Tunia H., Każmierkowski M.P. (1987) Automatyka napędu przekształtnikowego. PWN.

LITERATURA PODSTAWOWA

- Tunia H., Każmierkowski M.P. (1983), Podstawy automatyki napędu elektrycznego. PWN.
- Grunwald Z. (1987), Napęd elektryczny, WNT, Warszawa.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-703a
	studia niestacjonarne:	E-E1N-410a
Nazwa przedmiotu	Negocjacje w biznesie	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Negotiations in business	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki Stosowanej
Koordinator 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 VII
	studia niestacjonarne	Semestr IV
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma podstawową wiedzę z zakresu komunikacji i przyczyn powstawania konfliktów.	ELE1_W12
	W02	Student ma wiedzę o procesie negocjacyjnym. Zna rolę komunikacji werbalnej i pozawerbalnej w procesie negocjacji.	ELE1_W12
	W03	Student ma wiedzę z zakresu doboru strategii negocjacji w zależności od sytuacji.	ELE1_W12
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość znaczenia wiedzy o negocjacjach dla umiejętności rozwiązywania konfliktów.	ELE1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> Pojęcie negocjacji, znaczenie negocjacji w zarządzaniu organizacją. Negocjowanie jako proces komunikacyjny. Negocjacje jako sposób rozwiązywania konfliktów, sporów, sytuacji kryzysowych. Style i techniki negocjacyjne. Planowanie, przebieg, zakończenie, ocena negocjacji. Komunikacja werbalna i niewerbalna w negocjacjach. Skuteczny negocjator (cechy, mity i rzeczywistość). Negocjacje w działalności przedsiębiorstwa. Negocjacje międzynarodowe.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (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										Jednostka
		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	0,68					0,4					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	8					14					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,32					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					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	25					25					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	1										ECTS

LITERATURA

1. Błaut R., Skuteczne negocjacje, Centrum Informacji Menedżera, Warszawa 2000.
2. Dawson R., Sekrety udanych negocjacji, MT Biznes, Warszawa 2011.
3. Fisher R., Ury W., Patron B., Dochodząc do tak. Negocjowanie bez poddawania się, PWE, Warszawa 1996.
4. Kamiński J., Negocjowanie – techniki rozwiązywania konfliktów, Poltext, Warszawa 2003.
5. Kendik M., Negocjacje międzynarodowe, Difin, Warszawa 2009.
6. Nęcki Z., Negocjacje w biznesie, Antykwa, Kraków 2000.
7. Rządca R. A., Wujec P., Negocjacje, PWE, Warszawa 1999.
8. Watkins M., Sztuka negocjacji w biznesie, Helion, Gliwice 2005.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-634
	studia niestacjonarne:	E-E1N-734
Nazwa przedmiotu	Niezawodność zasilania energią elektryczną	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Reliability of power supply	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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 VI
	studia niestacjonarne	Semestr VII
Wymagania wstępne	Elektroenergetyka, Matematyka 3	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
Liczba punktów ECTS	3	

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



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Potrafi opisać pojęcia stosowane w niezawodności zasilania energią elektryczną	ELE1_W01 ELE1_W02 ELE1_W07 ELE1_W10
	W02	Potrafi scharakteryzować parametry niezawodnościowe obiektu naprawialnego i nienaprawialnego	ELE1_W01 ELE1_W02 ELE1_W07 ELE1_W10
	W03	Zna specyfikę różnych metod i sposobów oceny niezawodności obiektów elektroenergetycznych	ELE1_W01 ELE1_W02 ELE1_W07 ELE1_W10
	W04	Wie w jaki sposób oblicza się koszty zawodności zasilania w energię oraz zna metody wyboru optymalnego rozwiązania układu zasilania za względów niezawodnościowych	ELE1_W11 ELE1_W12
Umiejętności	U01	Potrafi analizować parametry niezawodnościowe urządzeń	ELE1_U01 ELE1_U02 ELE1_U04 ELE1_U07
	U02	Potrafi obliczać parametry niezawodnościowe z wykorzystaniem różnych metod	ELE1_U01 ELE1_U02 ELE1_U11
	U03	Potrafi ocenić skutki gospodarcze zawodności zasilania energią elektryczną	ELE1_U01 ELE1_U02 ELE1_U08 ELE1_U11
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę wyznaczania parametrów niezawodnościowych zasilania energią elektryczną	ELE1_K01 ELE1_K02 ELE1_K03
	K02	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy zawodności zasilania energią elektryczną	ELE1_K01 ELE1_K02 ELE1_K03
	K03	Jest świadomy skutków gospodarczych jakie może wywołać przerwa w zasilaniu energią elektryczną	ELE1_K01 ELE1_K02 ELE1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe pojęcia w teorii niezawodności. 2. Stany niezawodnościowe i rodzaje uszkodzeń obiektów. Przyczyny powstawania uszkodzeń. 3. Odnowa obiektu – charakterystyka oraz metody jej realizacji. 4. Niezawodność obiektu nieodnawialnego. Funkcja niezawodności i funkcje z nią związane (zawodności, intensywności uszkodzeń i gęstości prawdopodobieństwa). 5. Modele pracy obiektów odnawialnych. 6. Niezawodność obiektu odnawialnego. Stacjonarność i ergodyczność procesów. Wskaźnik niezawodności, wskaźnik zawodności, średni czas poprawnej pracy oraz średni czas odnowy.





Forma zajęć	Treści programowe
	7. Struktury oraz schematy niezawodnościowe. Ocena parametrów niezawodnościowych systemów złożonych z elementów nieodnawialnych. 8. Ocena parametrów niezawodnościowych systemów złożonych z elementów odnawialnych. 9. Metody oceny niezawodności – metoda współczynników zawodności oraz metoda średniej intensywności i średniego czasu trwania awarii. 10. Podstawowe rozkłady zmiennych losowych stosowane w teorii niezawodności. 11. Elementy statystyki matematycznej stosowane w teorii niezawodności. 12. Metody oceny niezawodności systemów - analityczne i symulacyjne. 13. Gospodarcze aspekty niezawodności zasilania w energię elektryczną. 14. Koszty zawodności zasilania w energię. Optymalne strategie użytkowania obiektów. 15. Metody wyboru optymalnego pod względem niezawodności układu zasilania w energię.
ćwiczenia	1. Podstawy statystyki matematycznej 2. Ocena niezawodności obiektu na podstawie badań 3. Identyfikacja modeli niezawodnościowych obiektów na podstawie badań 4. Rozkłady zmiennych losowych obiektów 5. Ocena niezawodności systemów złożonych 6. Ocena charakterystyk czasu przerwy w funkcji czasu awarii 7. Analiza kosztów strat ekonomicznych 8. Wybór wariantów zasilania z uwzględnieniem zawodności

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja)
W01			X			
W02			X			
W03			X			
W04			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 kolokwium ustnego lub pisemnego obejmującego co najmniej cztery pytania kontrolne
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium pisemnego



**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				18	9				h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4	2				4	2				h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	51					33					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,0					1,3					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	24					42					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,0					1,7					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	75					75					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3										ECTS

LITERATURA

1. Chojnacki A. Ł.: Analiza niezawodności eksploatacyjnej elektroenergetycznych sieci dystrybucyjnych. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej w Kielcach, 2013 ISSN 1897-2691.
2. Chojnacki A. Ł., Chojnacka K. J.: Niezawodność elektroenergetycznych sieci dystrybucyjnych. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 2018, PL ISSN 1897-2691, PL ISBN 978-83-65719-28-7.
3. Kowalski Z.: Niezawodność zasilania odbiorców energii elektrycznej. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 1992.
4. Laudyn D.: Rachunek ekonomiczny w elektroenergetyce. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996.
5. Maksymiuk J.: Niezawodność maszyn i urządzeń elektrycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
6. Migdalski J. red.: Poradnik niezawodności, Podstawy matematyczne. Wydawnictwo Przemysłu Maszynowego „WEMA”, Warszawa, 1982.
7. Paska J.: Niezawodność systemów elektroenergetycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
8. Sozański J.: Niezawodność i jakość pracy systemu elektroenergetycznego. WNT, Warszawa 1990.
9. Sozański J.: Niezawodność zasilania energią elektryczną. WNT, Warszawa 1982.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-402
	studia niestacjonarne:	E-E1N-501
Nazwa przedmiotu	Ochrona własności intelektualnej	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Protection of intellectual property	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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
Koordinator 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 IV
	studia niestacjonarne	Semestr V
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student w zaawansowanym stopniu zna i rozumie pojęcia i zasady dotyczące ochrony własności intelektualnej, w tym ochrony autorskoprawnej i ochrony patentowej. Zna cel i zakres ochrony dóbr intelektualnych.	ELE1_W12
	W02	Student potrafi zdefiniować i dokonać interpretacji norm prawnych z zakresu ustawodawstwa dotyczącego ochrony własności intelektualnej.	ELE1_W12
Umiejętności	U01	Student wykazuje umiejętność stosowania przepisów ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych oraz ustawy – Prawo własności przemysłowej. Student potrafi w odpowiedzialny sposób korzystać z cudzej własności intelektualnej np. utworów naukowych, baz danych, programów komputerowych.	ELE1_U01 ELE1_U03
	U02	Student umie ubiegać się o ochronę formalną dla przedmiotów własności przemysłowej korzystając z procedury krajowej. Umie również korzystać z ochrony niesformalizowanej.	ELE1_U08 ELE1_U10 ELE1_U11
Kompetencje społeczne	K01	Student zgodnie z prawem eksploatuje utwory chronione. Stosuje zasady poszanowania praw autorskich przy realizacji prac twórczych, w tym prac projektowych i dyplomowych.	ELE1_K01 ELE1_K03
	K02	Student posiada świadomość roli zasad i norm prawa w zakresie ochrony własności intelektualnej.	ELE1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Pojęcie, źródła i funkcje prawa własności intelektualnej. Charakter praw wyłącznych, czas trwania i skutki naruszenia tych praw. Modele ochrony dóbr intelektualnych. Domena publiczna. Ochrona pomysłu na biznes formalna i nieformalna. Przedmioty własności przemysłowej – ustawowe pojęcia: wynalazek, wzór użytkowy, wzór przemysłowy, znak towarowy, topografia układu scalonego. Przedmiot i podmiot prawa autorskiego – przesłanki kwalifikujące do ochrony autorskoprawnej, rodzaje utworów chronionych prawem autorskim, wyłączenia spod ochrony. Plagiat i inne przejawy nierzetelności naukowej. Ochrona rozwiązań o charakterze technicznym tj. wynalazków i wzorów użytkowych. Rola i zadania Urzędu Patentowego RP. Postępowanie przed Urzędem Patentowym w sprawie udzielenia patentu. Czyny nieuczciwej konkurencji i odpowiedzialność prawna z tytułu czynu nieuczciwej konkurencji.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja)
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 kolokwium semestralnego; rozwiązanie określonego problemu prawnego (kazusa); dla chętnych - przygotowanie i przedstawienie prezentacji multimedialnej.

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					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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	1										ECTS

LITERATURA

1. Adamczak A, du Vall M., (red.), *Ochrona własności intelektualnej*, UOTT UW, Warszawa 2010.
2. Sieńczyło-Chlabicz J. (red.), *Prawo własności intelektualnej. Teoria i praktyka*, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2021.
3. Ustawa o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji z 16.04.1993 r. (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 1233).
4. Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych z 4.02.1994 r. (t.j. Dz. U. z 2022 r. poz. 2509).
5. Ustawa – prawo własności przemysłowej z 30.06.2000 r. (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 1170).
6. Strona internetowa Urzędu Patentowego: <https://uprp.gov.pl/pl>



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-305
	studia niestacjonarne:	E-E1N-305
Nazwa przedmiotu	Podstawy automatyki	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Bases of automatics	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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. Katarzyna Rutczyńska-Wdowiak
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 III
Wymagania wstępne	Matematyka, Fizyka	
Egzamin (TAK/NIE)	Tak	
Liczba punktów ECTS	4	

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



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma wiedzę na temat podstawowych pojęć z zakresu automatyki, potrafi wytłumaczyć działanie i wskazać zasady prawidłowej eksploatacji układów automatyki.	ELE1_W01 ELE1_W09
	W02	Student zna i rozumie metody opisu, analizy i podstawy syntezy układów liniowych.	ELE1_W01 ELE1_W09
	W03	Student ma wiedzę z zakresu podstawowych pojęć i kryteriów stabilności układów ciągłych i dyskretnych.	ELE1_W09
Umiejętności	U01	Student umie przeanalizować pracę układów automatyki oraz wyznaczyć podstawowe charakterystyki.	ELE1_U01 ELE1_U04
	U02	Student potrafi zbadać stabilność układów ciągłych i dyskretnych.	ELE1_U01 ELE1_U04
	U03	Potrafi posłużyć się metodami analizy, syntezy układów dynamicznych, a także umie pracować w zespole.	ELE1_U04 ELE1_U10
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do oceny posiadanej wiedzy pod kątem jej zastosowania w układach automatyki.	ELE1_K01
	K02	Student jest gotów myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	ELE1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Podstawowe pojęcia z zakresu automatyki, m.in. obiekt, sygnał wejściowy, sygnał wyjściowy, zakłócenia, uchyb, sprzężenie zwrotne, układ otwarty, układ zamknięty, układy automatycznej regulacji. Układ ciągły, definicja i własności transformaty Laplace'a. Metody odwrotnego przekształcenia Laplace'a i praktyczne ich stosowanie. Układ dyskretny, definicja i własności przekształcenia Z. Metody odwrotnego przekształcenia Z i praktyczne ich stosowanie. Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe układów ciągłych i dyskretnych. Transmitancja operatorowa i widmowa układów ciągłych i dyskretnych. Klasyczne metody analizy układów ciągłych i dyskretnych. Podstawy zapisu układów w przestrzeni stanów. Operatorowe metody analizy układów regulacji. Podstawowe człony dynamiczne. Stabilność układów ciągłych i dyskretnych; wybrane kryteria stabilności. Podstawy regulatorów.
ćwiczenia	Metody odwrotnego przekształcenia Laplace'a i przekształcenia Z. Wyznaczanie charakterystyk czasowych i częstotliwościowych. Klasyczne metody analizy. Operatorowe metody analizy. Podstawy zapisu układów w przestrzeni stanów. Analiza stabilności układów z zastosowaniem podstawowych kryteriów. Układ regulacji z regulatorem - podstawy.





METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (zadania zawodowe, obserwacje)
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	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu pisemnego. Możliwość zwolnienia z egzaminu po uzyskaniu 80% punktów z kolokwiów przeprowadzonych w ramach ćwiczeń.
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z dwóch kolokwiów w trakcie zajęć, punktowana aktywność na zajęciach.

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				18	9				h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4	2				4	2				h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	51					33					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,0					1,3					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	49					67					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,0					2,7					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	33					33					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,3					1,3					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100					100					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS

LITERATURA

1. Rutczyńska-Wdowiak K., (2024), *Opracowanie wykładów z Podstaw automatyki w formie prezentacji dla studentów*, platforma Moodle – literatura podstawowa.
2. Stefański T., (2005), *Teoria sterowania układy liniowe*, wyd. Politechniki Świętokrzyskiej nr 367, Kielce – literatura uzupełniająca.
3. Kaczorek T., (1977), *Teoria sterowania tom 1. Układy liniowe ciągłe i dyskretne*, wyd. PWN, Warszawa – literatura uzupełniająca.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-310b
	studia niestacjonarne:	E-E1N-604b
Nazwa przedmiotu	Podstawy ekonomii	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Basics of economics	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki Stosowanej
Koordinator 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 VI
Wymagania wstępne		
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma podstawową wiedzę z ekonomii.	ELE1_W12
	W02	Student zna podstawowe pojęcia i kategorie mikroekonomii i makroekonomii.	ELE1_W12
	W03	Student rozumie zasady funkcjonowania rynku. Zna podstawowe mechanizmy procesów gospodarczych.	ELE1_W12
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość znaczenia wiedzy o ekonomii dla inżyniera.	ELE1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do ekonomii. Mikroekonomia i makroekonomia. 2. Funkcjonowanie gospodarki jako całości. Model funkcjonowania gospodarki. 3. Pojęcie gospodarowania. Czynniki produkcji, zasoby, racjonalność gospodarowania. Podstawowe mierniki aktywności gospodarczej. 4. Rynek (pojęcie rynku, podział rynku, sektory gospodarek, typy gospodarek). 5. Analiza rynku (popyt, podaż, cena). Równowaga rynkowa. 6. Przedsiębiorstwo (pojęcie, organizacja, funkcjonowanie). 7. Podstawy teorii produkcji (pojęcie, czynniki, organizacja). 8. Rachunek ekonomiczny przedsiębiorstwa. 9. Cykl koniunkturalny (pojęcie, fazy, rodzaje). 10. Pieniądz, polityka monetarna, rynek pieniężny, system bankowy. 11. Inflacja (pojęcie, przyczyny, skutki). 12. Polityka fiskalna. Rodzaj podatków w Polsce. 13. Rynek pracy, zatrudnienie i bezrobocie. 14. Rola państwa w gospodarce.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W03			X			
K01						X (obserwacje)



**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										Jednostka		
		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)	4					2							h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	34					20					h		
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,36					0,8					ECTS		
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16					30					h		
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,64					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	0,00					0,00					ECTS		
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50					50					h		
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	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. B.Czerny, E.Czerny, R.Bartkowiak, R.Rapacki, Podstawy ekonomii, PWE, Warszawa 2000.
5. Milewski R., Elementarne zagadnienia ekonomii, PWN, Warszawa 2008.
6. Milewski R., Podstawy ekonomii, PWN, Warszawa, 2007.
7. Nasiłowski System rynkowy. Podstawy mikro i makroekonomii, Wydawnictwo Key Text, Warszawa 2006.
8. Samuelson P., Nordhaus W., Ekonomia tom 1, PWN, Warszawa 2008.
9. Samuelson P., Nordhaus W., Ekonomia tom 2, PWN, Warszawa 2008.
10. Tokarski T., Ekonomia matematyczna, PWE, Warszawa 2011.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-205
	studia niestacjonarne:	E-E1N-205
Nazwa przedmiotu	Podstawy elektroniki 1	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Fundamentals of Electronics 1	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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 inż. Dorota Wiraszka
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 II
	studia niestacjonarne	Semestr II
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	15			
	studia niestacjonarne:	18	9			



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu fizykochemicznych podstaw działania półprzewodników, niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk występujących w elementach i układach elektronicznych.	ELE1_W01 ELE1_W02
	W02	Zna budowę, zasadę działania, parametry i charakterystyki podstawowych elementów elektronicznych: diod, tranzystorów bipolarnych i unipolarnych.	ELE1_W02
	W03	Zna i rozumie metody analizy i syntezy podstawowych analogowych układów elektronicznych: prostowników, stabilizatorów parametrycznych, wzmacniaczy tranzystorowych i operacyjnych.	ELE1_W04
Umiejętności	U01	Opanował podstawowe metody analizy układów połączeń czwórników.	ELE1_U01 ELE1_U04
	U02	Potrafi analizować tor sygnałowy i polaryzację wzmacniacza m.cz. zbudowanego z wykorzystaniem tranzystora bipolarnego, pracującego w układzie wspólnego emitera / kolektora.	ELE1_U01 ELE1_U04
	U03	Potrafi analizować tor sygnałowy i polaryzację wzmacniacza m.cz. zbudowanego z wykorzystaniem tranzystora unipolarnego pracującego w układzie wspólnego źródła / drenu.	ELE1_U01 ELE1_U04
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi zaplanować rozwiązanie problemu związanego z analizą/syntezą prostego układu wzmacniacza tranzystorowego.	ELE1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Budowa atomu, postulaty Bohra, wiązania kowalencyjne. Struktura elektronowa krzemu i germanu. Energetyczny model pasmowy półprzewodnika. Założenia elektronowo-dziurowej teorii przewodnictwa elektrycznego półprzewodników. Półprzewodniki samoistne i domieszkowane. Złącze p-n: mechanizm tworzenia bariery potencjału, polaryzacja w kierunku przewodzenia i zaporowym. Charakterystyka prądowo-napięciowa złącza p-n. Przebiegi złącza p-n: odwracalne (Zenera i lawinowe) i nieodwracalne. Diody warstwowe: prostownicze, uniwersalne, Zenera, Schottky'ego, elektroluminescencyjne, fotodiody, pojemnościowe – budowa, działanie, parametry, charakterystyki. Prostowniki jednopółkwe i dwupółkwe – schematy, zasada działania, przebiegi czasowe, parametry. Filtracja napięcia w układach prostowniczych. Filtry pojemnościowe. Stabilizator z diodą Zenera – analiza graficzna, projektowanie. Tranzystor bipolarny - budowa, działanie, parametry, charakterystyki. Polaryzacja tranzystorów n-p-n i p-n-p. Schemat zastępczy hybrydowy tranzystora bipolarnego. Wzmacniacz na tranzystorze bipolarnym – analiza małosygnałowa. Wzmacniacz na tranzystorze bipolarnym – analiza stałoprądowa. Tranzystor polowy złączowy - budowa, zasada działania, parametry, charakterystyki. Warunki polaryzacji. Analiza małosygnałowa i stałoprądowa wzmacniacza na tranzystorze polowym złączowym. Tranzystor polowy MOS normalnie wyłączony i normalnie załączony - budowa, zasada działania, parametry, charakterystyki. Wzmacniacz operacyjny: schemat blokowy, właściwości i parametry. Układy pracy wzmacniacza operacyjnego.





Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<p>Budowa atomu, postulaty Bohra, wiązania kowalencyjne. Struktura elektronowa krzemu i germanu. Energetyczny model pasmowy półprzewodnika. Założenia elektronowo-dziurowej teorii przewodnictwa elektrycznego półprzewodników. Półprzewodniki samoistne i domieszkowane. Złącze p-n: mechanizm tworzenia bariery potencjału, polaryzacja w kierunku przewodzenia i zaporowym. Charakterystyka prądowo-napięciowa złącza p-n. Przebiegi złącza p-n: odwracalne (Zenera i lawinowe) i nieodwracalne. Diody warstwowe: prostownicze, uniwersalne, Zenera, Schottky'ego, elektroluminescencyjne, fotodiody, pojemnościowe – budowa, działanie, parametry, charakterystyki. Prostowniki jednopółkwe i dwupółkwe – schematy, zasada działania, przebiegi czasowe, parametry. Filtracja napięcia w układach prostowniczych. Filtry pojemnościowe. Stabilizator z diodą Zenera – analiza graficzna, projektowanie. Tranzystor bipolarny - budowa, działanie, parametry, charakterystyki. Polaryzacja tranzystorów n-p-n i p-n-p. Schemat zastępczy hybrydowy tranzystora bipolarnego. Wzmacniacz na tranzystorze bipolarnym – analiza małosygnałowa. Wzmacniacz na tranzystorze bipolarnym – analiza stałoprądowa. Tranzystor polowy złączowy - budowa, zasada działania, parametry, charakterystyki. Warunki polaryzacji. Analiza małosygnałowa i stałoprądowa wzmacniacza na tranzystorze polowym złączowym. Tranzystor polowy MOS normalnie wyłączony i normalnie załączony - budowa, zasada działania, parametry, charakterystyki. Wzmacniacz operacyjny: schemat blokowy, właściwości i parametry. Układy pracy wzmacniacza operacyjnego.</p>
ćwiczenia	<p>Podstawy analizy czwórników. Równania i parametry (macierze) czwórników. Transformacje macierzy czwórników. Obliczanie macierzy elementarnych czwórników, zbudowanych z wykorzystaniem jednego lub dwóch dwójników (dzielnik napięcia, układ gamma). Podstawowe układy połączeń czwórników (szeregowe, równoległe, mieszane, kaskadowe). Analiza kaskadowego filtra pasywnego typu RC.</p> <p>Układy połączeń czwórników aktywnych i pasywnych. Czwórniki zbudowane z wykorzystaniem tranzystorów pracujących w układach wspólnego emitera, kolektora lub wspólnej bazy. Macierz admitancyjna nieoznaczona trójnika jako narzędzie do zmiany układu włączenia tranzystora. Analiza kaskadowych połączeń tranzystorów oraz szeregowych lub równoległych połączeń tranzystora i dwójnika.</p> <p>Wzmacniacz na tranzystorze bipolarnym - analiza małosygnałowa. Analiza toru sygnałowego wzmacniacza małej częstotliwości, zbudowanego z wykorzystaniem tranzystora bipolarnego, pracującego w układzie wspólnego emitera (układ podstawowy oraz trzy układy rozszerzone, z włączonymi dodatkowymi dwójnikami w obwód, odpowiednio, bazy, kolektora i emitera). Zastosowanie twierdzenia Millera do analizy wzmacniacza m.cz.</p> <p>Wzmacniacz na tranzystorze bipolarnym - analiza stałoprądowa. Analiza polaryzacji wzmacniaczy jednostopniowych i wielostopniowych małej częstotliwości zbudowanych z wykorzystaniem tranzystorów bipolarnych, pracujących w układzie wspólnego emitera lub kolektora (wtórnik emiterowy).</p> <p>Wzmacniacz na tranzystorze unipolarnym. Analiza toru sygnałowego i polaryzacji wzmacniacza małej częstotliwości, zbudowanego z wykorzystaniem tranzystora unipolarnego, pracującego w układzie wspólnego źródła lub drenu (wtórnik źródłowy).</p>





METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (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 kolokwiów w trakcie zajęć
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	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	15				18	9				h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	2				2	2				h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	49					31					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,0					1,2					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	26					44					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,0					1,8					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	75					75					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3										ECTS

LITERATURA

1. Marciniak W.: Przyrządy półprzewodnikowe i układy scalone, WNT, Warszawa 2011.
2. Horowitz P., Hill W.: Sztuka elektroniki, WKŁ, Warszawa 2022.
3. Pulfrey D.L.: Understanding Modern Transistors and Diodes, Cambridge University Press, Cambridge 2010.
4. Eggleston D. J.: Basic Electronics for Scientists and Engineers, Cambridge University Press, Cambridge 2011.
5. Platt C., Jansson F.: Encyklopedia elementów elektronicznych. Tom 1,2. Helion 2022.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-304
	studia niestacjonarne:	E-E1N-304
Nazwa przedmiotu	Podstawy elektroniki 2	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Fundamentals of Electronics 2	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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 inż. Dorota Wiraszka
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 III
Wymagania wstępne	Podstawy elektroniki 1	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna charakterystyki podstawowych elementów elektronicznych oraz zasadę działania prostych analogowych układów elektronicznych.	ELE1_W02
	W02	Student zna i rozumie zasadę działania prostych analogowych układów elektronicznych.	ELE1_W02 ELE1_W05
Umiejętności	U01	Student umie sprawnie posługiwać się przyrządami pomiarowymi wielkości elektrycznych i oscyloskopem cyfrowym w celu zbadania elementu lub układu elektronicznego.	ELE1_U05 ELE1_U06 ELE1_U10
	U02	Student potrafi połączyć układ elektroniczny, przeprowadzić jego badanie oraz opracować wyniki badań.	ELE1_U05 ELE1_U06 ELE1_U10
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów współdziałać i pracować w grupie.	ELE1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> Charakterystyki i parametry diod półprzewodnikowych. Badanie zasilaczy niestabilizowanych. Badanie zasilaczy stabilizowanych. Badanie tranzystorów bipolarnych. Badanie tranzystorów polowych złączowych JFET. Zaliczenie i realizacja niewykonanej I części programu ćwiczeń laboratoryjnych. Badanie tranzystorów polowych MOSFET. Tranzystorowy wzmacniacz małej częstotliwości. Wzmacniacze na tranzystorach polowych. Zastosowanie wzmacniacza operacyjnego - wzmacniacz odwracający i nieodwracający. Zastosowanie wzmacniacza operacyjnego - układ całkujący. Zastosowanie wzmacniacza operacyjnego - różniczkujący. Zaliczenie i realizacja niewykonanej II części programu ćwiczeń laboratoryjnych.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja, dyskusja)
W01			X			
W02			X			
U01					X	
U02					X	
K01						X



**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć. Sporządzenie sprawozdań z przeprowadzonych zajęć uzyskujących

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					18				h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)			2					2				h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	32					20						
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,3					0,8						
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	18					30						
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,7					1,2						
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					50						
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,0					2,0						
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50					50						
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS	

LITERATURA

1. Marciniak W.: Przyrządy półprzewodnikowe i układy scalone, WNT, Warszawa 2011
2. Horowitz P., Hill W.: Sztuka elektroniki, WKŁ, Warszawa 2022
3. Pulfrey D.L.: Understanding Modern Transistors and Diodes, Cambridge University Press, Cambridge 2010
4. Eggleston D. J.: Basic Electronics for Scientists and Engineers, Cambridge University Press, Cambridge 2011
5. Platt C., Jansson F.: Encyklopedia elementów elektronicznych. Tom 1,2. Helion 2022



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-307
	studia niestacjonarne:	E-E1N-405
Nazwa przedmiotu	Podstawy Energoelektroniki 1	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Basic of Power Electronics 1	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Sławomir Karyś, prof. PŚk dr hab. inż. Grzegorz Radomski dr inż. Marcin Pawlak
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	Teoria obwodów 1 i 2	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę na temat przekształcania energii elektrycznej przy pomocy układów energoelektronicznych, ma uporządkowaną wiedzę w zakresie przyrządów półprzewodnikowych mocy, konfiguracji układów, potrafi wytłumaczyć ich działanie i wskazać zasady prawidłowej eksploatacji.	ELE1_W02
	W02	Ma elementarną wiedzę dotyczącą podstaw analizy układów energoelektronicznych, przebiegów elektrycznych i metod symulacji.	ELE1_W03
	W03	Ma podstawową wiedzę w zakresie przemysłowych zastosowań układów przekształtnikowych i nowoczesnych technologii.	ELE1_W10
Umiejętności	U01	Potrafi przeanalizować pracę układów przekształtnikowych, wyznaczyć przebiegi elektryczne w układach, dokonać stosownych obliczeń eksploatacyjnych, dobrać zabezpieczenia i odpowiednie elementy półprzewodnikowe mocy.	ELE1_U05
	U02	Potrafi posłużyć się metodami symulacyjnymi w analizie pracy i projektowaniu układów energoelektronicznych.	ELE1_U04
	U03	Potrafi ocenić przydatność proponowanych rozwiązań pod kątem wymagań eksploatacyjnych i jakości energii elektrycznej.	ELE1_U07
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość wpływu rozwiązań przemysłowych układów energoelektronicznych na jakość energii elektrycznej, konieczność zastosowań układów energooszczędnych w elektroenergetyce i energetyce odnawialnej.	ELE1_K02



**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Co to jest energoelektronika. Cele energoelektroniki. Rola i znaczenie urządzeń energoelektronicznych. Wymagania stawiane urządzeniom energoelektronicznym. Nowoczesne technologie w energoelektronice. Przyrządy półprzewodnikowe mocy stosowane w energoelektronice (diody mocy, tranzystory: bipolarne, polowe MOS FET, IGBT, tyrystory) budowa, charakterystyki, parametry eksploatacyjne, zastosowania przemysłowe, nowoczesne technologie. Kalkulacja strat mocy przewodzenia łączników elektronicznych. Przekształtniki niesterowane prądu przemiennego na stały AC/DC – prostowniki niesterowane. Podstawowe układy prostowników niesterowanych jednofazowych. Analiza układów, przebiegi elektryczne. Podstawowe układy prostowników niesterowanych wielofazowych (wielopulsowych). Analiza układów, przebiegi elektryczne. Przekształtniki sterowane prądu przemiennego na stały AC/DC – prostowniki sterowane. Podstawowe układy prostowników sterowanych jednofazowych. Analiza układów, przebiegi elektryczne. Układy sterowania. Podstawowe układy prostowników sterowanych wielofazowych (wielopulsowych). Analiza układów, przebiegi elektryczne. Praca falownikowa. Układy sterowania. Parametry opisujące jakość przekształcania energii. Szereg Fourier'a. Współczynniki: THD(i), DPF, TPF. Falowniki napięcia. Działanie gałęzi tranzystorowo-diodowej. Podstawowe układy jednofazowe i trójfazowe. Modulacja PWM. Modulacja sinusoidalna SPWM falowników trójfazowych. Wektory przestrzenne napięć trójfazowego falownika napięcia. Modulacja SVPWM falowników trójfazowych.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (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 zaliczenia.

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					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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS

LITERATURA

- Nowak M., Barlik R.: Poradnik inżyniera energoelektronika, Tom 1. Wydawnictwo WNT, Warszawa 2016.
- Nowak M., Barlik R., Rąbkowski J.: Poradnik inżyniera energoelektronika, Tom 2. Wydawnictwo WNT, Warszawa 2014.
- Rashid M. H.: Power Electronics Handbook. Devices, Circuits and Applications. Third Edition, Elsevier Inc., 2011.
- Tunia H., Barlik R.: Teoria Przekształtników. Warszawa, Wyd. Politechniki Warszawskiej 2003.
- Januszewski S., Świątek H., Zymmer K.: Półprzewodnikowe przyrządy mocy. Wydawnictwa Komunikacji i łączności, Warszawa 1999.
- Mikołajuk K. : Podstawy analizy obwodów energoelektronicznych, PWN Warszawa 1998.
- Nowak M., Barlik R. : Technika tyrystorowa, WNT, Warszawa 1998.
- Tunia H., Winiarski B.: Energoelektronika. Warszawa, WNT 1994.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-405
	studia niestacjonarne:	E-E1N-505
Nazwa przedmiotu	Podstawy Energoelektroniki 2	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Basic of Power Electronics 2	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Sławomir Karyś, prof. PŚk dr hab. inż. Grzegorz Radomski dr inż. Marcin Pawlak
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 IV
	studia niestacjonarne	Semestr V
Wymagania wstępne	Podstawy Energoelektroniki 1 Teoria obwodów 1 i 2	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma podstawową wiedzę w zakresie przyrządów półprzewodnikowych mocy i podstawowych układów energoelektronicznych. Potrafi wytłumaczyć ich działanie i wskazać zasady prawidłowej eksploatacji, zna typowe, podstawowe technologie stosowane w energoelektronice.	ELE1_W02
Umiejętności	U01	Potrafi zaplanować, zrealizować i przeprowadzić badania eksperymentalne przekształtnikowych układów energoelektronicznych, w tym pomiary i symulacje komputerowe badanych układów, potrafi interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	ELE1_U05
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość wpływu rozwiązań przemysłowych układów energoelektronicznych na jakość energii elektrycznej, konieczność zastosowań układów energooszczędnych w elektroenergetyce i energetyce odnawialnej.	ELE1_K02
	K02	Potrafi działać w grupie w celu efektywnego rozwiązania problemu naukowego. Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	ELE1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
laboratorium	Badanie eksperymentalne wybranych prostowników niesterowanych. Badanie eksperymentalne wybranych prostowników sterowanych.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja)
W01			X			
U01			X			
K01						X
K02						X



**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

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

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					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	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	25					25					h	
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	1										ECTS	

LITERATURA

1. Nowak M., Barlik R.: Poradnik inżyniera energoelektronika, Tom 1. Wydawnictwo WNT, Warszawa 2016.
2. Nowak M., Barlik R., Rąbkowski J.: Poradnik inżyniera energoelektronika, Tom 2. Wydawnictwo WNT, Warszawa 2014.
3. Rashid M. H.: Power Electronics Handbook. Devices, Circuits and Applications. Third Edition, Elsevier Inc., 2011.
4. Tunia H., Barlik R.: Teoria Przekształtników. Warszawa, Wyd. Politechniki Warszawskiej 2003.
5. Januszewski S., Świątek H., Zymmer K.: Półprzewodnikowe przyrządy mocy. Wydawnictwa Komunikacji i łączności, Warszawa 1999.
6. Mikołajuk K. : Podstawy analizy obwodów energoelektronicznych, PWN Warszawa 1998.
7. Nowak M., Barlik R. : Technika tyrystorowa, WNT, Warszawa 1998.
8. Tunia H., Winiarski B.: Energoelektronika. Warszawa, WNT 1994.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-703b
	studia niestacjonarne:	E-E1N-410b
Nazwa przedmiotu	Podstawy marketingu internetowego	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	The basics of internet marketing	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki Stosowanej
Koordinator 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 VII
	studia niestacjonarne	Semestr IV
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma podstawową wiedzę z zakresu marketingu internetowego.	ELE1_W12
	W02	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie tworzenia, funkcjonowania i pozycjonowania stron internetowych.	ELE1_W12
	W03	Student zna mechanizmy promocji w Internecie. Zna zastosowanie e-mailingu do działań marketingowych.	ELE1_W12
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość potrzeby znajomości zastosowania internetu w marketingu.	ELE1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> Pojęcie marketingu internetowego, istota działań marketingowych w Internecie, tendencje w marketingu internetowym. Internetowy marketing-mix (narzędzia, metody). Strona WWW jako istotny element e-marketingu (zasady tworzenia stron, pozycjonowanie stron, SEO). Promocja w Internecie (reklama, programy lojalnościowe, kampanie promocyjne). Skuteczny e-mail marketing (narzędzia, przygotowanie materiałów, spamowanie). Przeprowadzanie badań marketingowych przez Internet. Marketing w serwisach społecznościowych.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					Inne (obserwacja)
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	
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										Jednostka
		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	0,68					0,4					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	8					14					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,32					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					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	25					25					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	1										ECTS

LITERATURA

1. Berkley H., Marketing internetowy w małej firmie, Helion, Gliwice 2009.
2. Gibson S., Marketing partyzancki w mediach społecznościowych, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2011.
3. Kartajaya H., Kotler P., Setiawan I., Marketing 3.0, MT Biznes, Warszawa 2010.
4. Michalak P. R., Marketing wirusowy w Internecie, Helion, Gliwice 2009.
5. Podlaski A., Marketing społecznościowy, Helion, Gliwice 2011.
6. Thurow S., Pozycjonowanie w wyszukiwarkach internetowych, Helion, Gliwice 2008.
7. Żukowski M., Twoja firma w Social media. Podręcznik marketingu internetowego dla małych i średnich przedsiębiorstw, Onepress 2016.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-703c
	studia niestacjonarne:	E-E1N-410c
Nazwa przedmiotu	Podstawy prawne działalności gospodarczej	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Legal basis of business activity	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki Stosowanej
Koordinator 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 VII
	studia niestacjonarne	Semestr IV
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma podstawową wiedzę z zakresu prawa gospodarczego.	ELE1_W12
	W02	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie działalności gospodarczej, zna formy prawne prowadzenia działalności gospodarczej.	ELE1_W12
	W03	Student zna zadania i obowiązki przedsiębiorców, zna zasady funkcjonowania umów w obrocie gospodarczym.	ELE1_W12
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość potrzeby znajomości podstaw prawnych prowadzenia działalności gospodarczej.	ELE1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> Ogólna charakterystyka prawa gospodarczego w Polsce. Pojęcie przedsiębiorstwa i działalności gospodarczej. Podejmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej w Polsce. Rejestracja działalności gospodarczej. Formy prawne działalności gospodarczej. Zakończenie funkcjonowania podmiotu gospodarczego (likwidacja, upadłość). Postępowanie naprawcze, restrukturyzacja przedsiębiorstw. Reglamentacja działalności gospodarczej. Rachunkowość i finanse w przedsiębiorstwie. Podstawy prawne samozatrudnienia i zatrudnienia pracowników. Podatki w działalności gospodarczej. Ubezpieczenia społeczne w działalności gospodarczej. Pojęcie i rodzaje umów. Rozstrzyganie sporów gospodarczych. Prawna ochrona konkurencji i konsumentów.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (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										Jednostka
		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	0,68					0,4					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	8					14					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,32					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					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	25					25					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	1										ECTS

LITERATURA

- Jacyszyn J., Kosikowski C.. Podstawy prawa gospodarczego. Wyd. Prawnicze Lexis Nexis, Warszawa 2001.
- Kosikowski C., Prawo gospodarcze publiczne, PWN, Warszawa 1994.
- Kruczalak J., Zarys prawa handlowego. PWN, Warszawa 2001.
- Kufel J., Siuda W., Prawo gospodarcze dla ekonomistów, Scriptus, Poznań 2001.
- Łukosz T., Prawo dla ekonomistów. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Wrocław 2000.
- Prawo Przedsiębiorcy, pod red. Ewy Grzegorzewskiej-Mischka. VM Group, Gdańsk 2003.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-432
	studia niestacjonarne:	E-E1N-532
Nazwa przedmiotu	Podstawy procesów konwersji energii	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Basis of processes of conversion energy	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Energetyki, Ergoelektroniki i Maszyn Elektrycznych
Koordinator 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	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr IV
	studia niestacjonarne	Semestr V
Wymagania wstępne	Elektroenergetyka	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma teoretyczną wiedzę w zakresie procesów konwersji energii, zna zasady termodynamiki oraz rodzaje przemian energetycznych oraz zna właściwości fizykochemiczne czynników roboczych stosowanych w obiegach termodynamicznych.	ELE1_W01 ELE1_W06
	W02	Ma wiedzę o budowie i funkcjonowaniu obiegów termodynamicznych i umie charakteryzować przemiany termodynamiczne. Posiada wiedzę w zakresie procesów konwersji energii realizowanych w konwencjonalnych i niekonwencjonalnych technologii wytwarzania energii elektrycznej.	ELE1_W06 ELE1_W07
	W03	Ma wiedzę z zakresu zagadnień związanych z procesami przekazywania ciepła przez przewodzenie, konwekcję i promieniowanie oraz innymi zjawiskami zachodzącymi podczas konwersji energii.	ELE1_W01 ELE1_W06
Umiejętności	U01	Student umie wyznaczyć parametry czynnika termodynamicznego w obiegach termodynamicznych.	ELE1_U01
	U02	Student potrafi analizować prace obiegów termodynamicznych szczególnie w kontekście elektrowni i elektrociepłowni.	ELE1_U04
	U03	Student potrafi wyznaczyć sprawność przemian energii w różnorodnych procesach.	ELE1_W07
Kompetencje społeczne	K01	Student rozumie potrzebę znajomości procesów konwersji energii.	ELE1_K01
	K02	Student jest świadomy znaczenia podwyższania sprawności przetwarzania energii w celu ograniczania strat energii i optymalizacji kosztów.	ELE1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<p>Pierwsza i druga zasada termodynamiki, definicje entalpi i entropii. Obiegi termodynamiczne – Carnota, Rankine'a, Braytona-Joule'a oraz obiegi termodynamiczne z czynnikami niskowrzącymi oraz sprawności tych obiegów. Czynniki robocze stosowane w termodynamicznych obiegach elektrowni ciepłych oraz czynniki robocze stosowane w urządzeniach energetycznych takich np. jak sprężarkowe pompy ciepła, układy klimatyzacji. Zagadnienie właściwości wody i pary wodnej jako podstawowego czynnika roboczego stosowanego w obiegach elektrowni ciepłych, wykresy pary wodnej, podstawowe przemiany pary wodnej.</p> <p>Podstawy teoretyczne obiegu kondensacyjnego elektrowni ciepłej, sprawność teoretyczna obiegu elektrowni kondensacyjnej. Sposoby poprawy sprawności teoretycznej, sprawność ogólna elektrowni brutto i netto. Elektrociepłownie, wskaźniki energetyczne elektrowni i elektrociepłowni. Zagadnienia rozwoju technologii energetycznych elektrowni ciepłych w tym m.in. energetyczne bloki wytwórcze na parametry nadkrytyczne. Procesy przekazywania ciepła przez przewodzenie, konwekcję i promieniowanie oraz zjawiska zachodzące podczas procesów konwersji energii.</p>





Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<p>Pierwsza i druga zasada termodynamiki, definicje entalpi i entropii. Obiegi termodynamiczne – Carnota, Rankine'a, Braytona-Joule'a oraz obiegi termodynamiczne z czynnikami niskowrzącymi oraz sprawności tych obiegów. Czynniki robocze stosowane w termodynamicznych obiegach elektrowni ciepłych oraz czynniki robocze stosowane w urządzeniach energetycznych takich np. jak sprężarkowe pompy ciepła, układy klimatyzacji. Zagadnienie właściwości wody i pary wodnej jako podstawowego czynnika roboczego stosowanego w obiegach elektrowni ciepłych, wykresy pary wodnej, podstawowe przemiany pary wodnej.</p> <p>Podstawy teoretyczne obiegu kondensacyjnego elektrowni ciepłej, sprawność teoretyczna obiegu elektrowni kondensacyjnej. Sposoby poprawy sprawności teoretycznej, sprawność ogólna elektrowni brutto i netto. Elektrociepłownie, wskaźniki energetyczne elektrowni i elektrociepłowni. Zagadnienia rozwoju technologii energetycznych elektrowni ciepłych w tym m.in. energetyczne bloki wytwórcze na parametry nadkrytyczne. Procesy przekazywania ciepła przez przewodzenie, konwekcję i promieniowanie oraz zjawiska zachodzące podczas procesów konwersji energii.</p>
ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obliczanie sprawności przemian energii w układach technicznych szeregowych i równoległych. 2. Analizowanie pracy obiegów Carnota i Rankine'a. 3. Obliczenia dla zagadnień przemiany pary wodnej. 4. Obliczanie sprawności elektrowni kondensacyjnych 5. Obliczanie sprawności elektrociepłowni przemysłowych. 6. Obliczanie zagadnień dotyczących sposobów poprawy sprawności obiegu Rankine'a. 7. Obliczanie zadań w zakresie przemian energetycznych w instalacjach ze źródłami energetyki odnawialnej.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (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	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu pisemnego
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium 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)	4	2				2	2				h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	66					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	59					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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5										ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA

- Marecki J.: Podstawy przemian energetycznych, WNT, Warszawa 2018
- Chmielniak T.: Technologie energetyczne. WNT, Warszawa 2016
- Szargut J.: Termodynamika. PWN, Warszawa 2010
- Wiśniewski S.: Termodynamika techniczna, WNT, Warszawa 2005
- Szafran R.: Podstawy procesów energetycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2008

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- Paska J.: Wytwarzanie energii elektrycznej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2021
- Strzelczyk F.: Energetyka geotermalna i pompy ciepła. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej 2018



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-625
	studia niestacjonarne:	E-E1N-725
Nazwa przedmiotu	Podstawy Robotyki i Mechanizacji	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Fundamentals of Robotics and Mechanization	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr VI
	studia niestacjonarne	Semestr VII
Wymagania wstępne	Podstawy automatyki	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
Liczba punktów ECTS	4	

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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę dotyczącą konstrukcji manipulatorów i robotów oraz ich układów pomiarowo-sterujących	ELE1_W05
	W02	Ma wiedzę dotyczącą syntezy układów sterowania stosowanych w robotyzacji procesów technologicznych	ELE1_W09
	W03	Ma podstawową wiedzę w zakresie przemysłowych zastosowań nowoczesnych technologii w robotyzacji procesów technologicznych	ELE1_W11
Umiejętności	U01	Potrafi analizować układy sterowania; tworzyć nowe algorytmy pracy automatyzowanych węzłów technologicznych; projektować układy pomiarowo-sterujące	ELE1_U07
	U02	Potrafi wykorzystać metody symulacyjne w analizie i projektowaniu układów sterowania stosowanych w robotyzacji procesów technologicznych	ELE1_U02
	U03	Potrafi ocenić proponowane rozwiązania pod kątem wymagań eksploatacyjnych procesów technologicznych	ELE1_U10
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość wpływu rozwiązań układów sterowania na jakość robotyzacji procesów technologicznych	ELE1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Klasyfikacja robotów. Stosowane układy kinematyczne i podstawowe parametry mechaniczne. Rozwiązania konstrukcyjne układów mechanicznych; mobilność robotów, chwytaki, głowice technologiczne, układy napędowe. Elementy pneumatyczne wykonawcze, sterujące pracą członów wykonawczych, przetwarzające informacje wejściowe oraz elementy przygotowania sprężonego powietrza i specjalnego przeznaczenia. Pneumatyczne układy formowania sygnałów, pamięciowe i sterowania automatycznego. Projektowanie pneumatycznych układów kombinacyjnych. Projektowanie pneumatycznych i elektropneumatycznych układów sekwencyjnych. Elektropneumatyczne układy sterowania z wykorzystaniem zaworu proporcjonalnego. Wspomaganie projektowania i symulacji układów – program Festo Fluidsim, Proteus ISIS oraz MATLAB Simulink. Budowa, zasada działania przetworników optoelektronicznych stosowanych w pomiarach położenia i jego pochodnych. Metody i układy przetwarzania sygnałów inkrementalnego przetwornika położenia. Zastosowanie robotów, manipulatorów w procesie obróbki plastycznej, zgrzewania, spawania itp. Problemy drgań konstrukcji, dynamiki i dokładności pozycjonowania mechanizmów. Dane techniczne wybranych robotów przemysłowych oraz perspektywy rozwoju robotyki.





laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Badanie układów pneumatycznego sterowania siłownikiem dwustronnego działania: Sterowanie zależne od czasu (ruchem ciągnącym) z kontrolą mechaniczną położenia krańcowego poprzez wyłącznik krańcowy; Sterowanie zależne od ciśnienia z dodatkową kontrolą mechaniczną położenia krańcowego poprzez wyłącznik krańcowy; Sterowanie zależne od ciśnienia i czasu bez dodatkowej kontroli mechanicznej położenia krańcowego; Sterowanie zależne od czasu bez mechanicznej kontroli położenia krańcowego. 2. Badanie podstawowych układów pneumatycznych: Układy zapamiętywania sygnału; Układy formowania sygnałów pneumatycznych: układ opóźnienia czoła sygnału wejściowego; układ opóźnienia tyłu sygnału wejściowego; układ opóźnienia czoła i tyłu sygnału wejściowego; układ generacji impulsu. 3. Badanie układów pneumatycznego sterowania siłownikiem dwustronnego działania z zastosowaniem zaworu proporcjonalnego i regulatora PID. 4. Synteza sekwencyjnego układu sterowania pneumatycznego dla wybranego węzła technologicznego pod kątem jego automatyzacji z wykorzystaniem programu Festo Fluidsim 5. Synteza sekwencyjnego układu sterowania elektropneumatycznego dla wybranego węzła technologicznego pod kątem jego automatyzacji z wykorzystaniem programu Festo Fluidsim
projekt	Analiza wybranego procesu technologicznego przeznaczonego do automatyzacji, algorytm działania automatyzowanego węzła technologicznego, wykresy czasowe, schemat funkcjonalny i blokowy, projekt konstrukcyjny węzła technologicznego przeznaczonego do automatyzacji. Synteza i weryfikacja układu sterowania dla wybranego węzła technologicznego. Wybór elementów i podzespołów na podstawie oferty katalogowej, sporządzenie dokumentacji.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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

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	Wykonanie i zaliczenie - analiza, synteza i weryfikacja układów sterowania
projekt	zaliczenie z oceną	Wykonanie i zaliczenie - analiza, synteza i weryfikacja układów sterowania procesu technologicznego



**NAKŁAD PRACY STUDENTA**

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	h
				30		15	15		18		9	
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	34					58					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,4					2,3					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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS

LITERATURA

- Adam Szcześniak, Zbigniew Szcześniak. „Projektowanie Układów Sterowania dla Automatykacji Procesów Technologicznych” PL ISSN 1897-2691 Politechnika Świętokrzyska. Kielce 2015
- 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.
- Olszewski M. i in.: Manipulatory i roboty przemysłowe. WNT, Warszawa 1992
- Pizoń A. Elektrohydrauliczne analogowe i cyfrowe układy automatyki WNT, Warszawa 1995
- Węsierski Ł.: Elementy i układy pneumatyczne. Skrypt 827 AGH Kraków
- Katalogi firm Bosch, Rexroth, Festo, Heidenhain, Siemens, Mera Pnefal itp.
- Katalogi układów elektronicznych (ELFA itp)
- PN - ...Polskie Normy dotyczące budowy i eksploatacji urządzeń elektrycznych i elektronicznych
- www.ASIMO.pl - Robotyka



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-702
	studia niestacjonarne:	E-E1N-802
Nazwa przedmiotu	Praca dyplomowa	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Thesis	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Elektrotechniki Automatyki i Informatyki
Koordinator przedmiotu	Opiekunowie 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 VII
	studia niestacjonarne	Semestr VIII
Wymagania wstępne	Wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne nabyte w trakcie studiów	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
Liczba punktów ECTS	15	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:					
	studia niestacjonarne:					



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01	Student potrafi samodzielnie pozyskiwać, przetwarzać i wykorzystywać informacje i wiedzę z różnych źródeł (w tym anglojęzycznych) w zakresie zadanej problematyki, będącej przedmiotem pracy dyplomowej inżynierskiej, przestrzegając przy tym przepisów prawa autorskiego i ochrony danych osobowych.	ELE1_U01 ELE1_U02
	U02	Student umie przeprowadzić analizę i ocenę problemu z zakresu elektrotechniki oraz zaproponować adekwatne jego rozwiązanie z wykorzystaniem właściwych technik, metod i narzędzi badawczych.	ELE1_U03 ELE1_U04 ELE1_U07 ELE1_U08
	U03	Student potrafi samodzielnie opracować pracę dyplomową zgodnie z zakresem, sformułowanym w Zadaniu na pracę dyplomową oraz zgodnie z ogólnymi wymaganiami metodycznymi i formalnymi, dotyczącymi prac dyplomowych.	ELE1_U03
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do krytycznej oceny swojej wiedzy, ma świadomość konieczności podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, samodzielnego uzupełniania i poszerzania wiedzy w celu identyfikowania i rozwiązywania problemów w obszarze elektroenergetyki, a także w obszarach powiązanych.	ELE1_K01 ELE1_K02
	K02	Ma świadomość konieczności przestrzegania norm etycznych, moralnych i prawnych w zakresie wykorzystywania i dokumentowania cudzego dorobku intelektualnego w rozwiązywaniu problemów elektrotechnicznych.	ELE1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
Inne (samodzielna praca studenta oraz konsultacje z opiekunem)	Treści programowe są adekwatne do wybranej przez studenta tematyki, podjętej w pracy dyplomowej inżynierskiej, związanej z kierunkiem studiów. Realizacja pracy dyplomowej wiąże się z działaniami, których przedmiot, cel i zakres określony jest w Zadaniu na pracę dyplomową. Badania prowadzone są samodzielnie przez studenta pod opieką nauczyciela akademickiego – opiekuna pracy. W realizacji badań student wykorzystuje wiedzę zdobytą na studiach oraz pozyskaną samodzielnie w ramach pracy własnej.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
U01						X
U02						X
U03						X
K01						X
K02						X



**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
Inne (samodzielna praca studenta oraz konsultacje z opiekunem)	zaliczenie z oceną	Pozytywna ocena pracy dyplomowej przez promotora i recenzenta, po wcześniejszej weryfikacji pracy w Jednolitym Systemie Antyplagiatowym.

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											h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)					10					10	h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	10					10					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	0,4					0,4					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	365					365					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	14,6					14,6					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	0,0					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	375					375					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	15										ECTS

LITERATURA

- Literatura przedmiotu, właściwa dla realizowanej pracy dyplomowej.
- Wytyczne uczelniane PŚk oraz wydziałowe WEAiI, dotyczące zasad przygotowania prac dyplomowych.
- Detyna B., Matuszek J., Szoltysek J., Praca dyplomowa. Inżynierska, magisterska. Wyd. PWSZ AS, Wałbrzych 2018.
- Wójcik K., Piśzę akademicką pracą promocyjną – licencjacką, magisterską, doktorską, Wydawnictwo Wolters Kluwer Polska, Sp. z o.o., Warszawa 2015.
- Zbroińska B., Piśzę pracę licencjacką i magisterską. Praktyczne wskazówki dla studenta. Wydawnictwo Uniwersytetu Humanistyczno-Przyrodniczego Jana Kochanowskiego w Kielcach, Kielce 2014.





Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- Zenderowski R., Praca magisterska. Licencjat. Przewodnik po metodologii pisania i obrony pracy dyplomowej, Wyd. CeDeWu, Warszawa 2022.



Politechnika Świętokrzyska
Kielce University of Technology

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



Wydział Elektrotechniki,
Automatyki i Informatyki

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-603a
	studia niestacjonarne:	E-E1N-603a
Nazwa przedmiotu	Praktyka zawodowa	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Occupational practice	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Automatyka
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Elektrotechniki Automatyki i Informatyki
Koordinator przedmiotu	Dr inż. Agata Kaźmierczyk
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 VI
	studia niestacjonarne	Semestr VI
Wymagania wstępne	Brak	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
Liczba punktów ECTS	4	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:					120
	studia niestacjonarne:					120



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna w zaawansowanym stopniu kluczowe i oraz wybrane szczegółowe zagadnienia związane z automatyką oraz ich zastosowanie praktyczne w działalności zawodowej.	ELE1_W01
	W02	Student posiada zaawansowaną wiedzę na temat podstaw prawnych i etycznych w zakresie pozyskiwania, przetwarzania i udostępniania danych, zna zasady ochrony danych osobowych i własności przemysłowej oraz prawa autorskiego.	ELE1_W11 ELE1_W12
Umiejętności	U01	Student umie wykorzystywać posiadaną wiedzę, formułować i rozwiązywać problemy, także nietypowe oraz innowacyjnie wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej związanej z automatyką.	ELE1_U01 ELE1_U06
	U02	Student potrafi wykorzystywać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów typowych dla specjalności automatyka.	ELE1_U06 ELE1_U10 ELE1_U11
	U03	rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla specjalności automatyka, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską.	ELE1_U06 ELE1_U10 ELE1_U11
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu.	ELE1_K01 ELE1_K02 EL11_K03
	K02	Student jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	ELE1_K01 ELE1_K02 ELE1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
Praktyka zawodowa	<ol style="list-style-type: none"> Zapoznanie zawodem oraz nabycie przez studenta umiejętności wykonywania czynności, ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki produkcji wyodrębnionej w ramach zakładowego podziału pracy. Obowiązujące w zakładzie pracy przepisy: regulamin pracy, przepisy bhp i przeciwpożarowe. Podstawowe akty prawne (ustawy i akty wykonawcze do nich) dotyczące specyfiki funkcjonowania zakładu pracy. Zapoznanie z zadaniami osób pełniących określone funkcje w strukturze zakładu pracy i wzajemnym powiązaniem poszczególnych ogniw zakładu pracy. Poznanie własnych mocnych i słabych stron celem ich wzmocnienia lub eliminowania.



**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

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

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
Praktyka zawodowa	zaliczenie (zal)	Praktyka zawodowa jest zaliczana przez opiekuna praktyk zawodowych na WEAiI na podstawie dostarczonych przez Studenta „Sprawozdań z praktyki studenckiej” oraz Dziennika praktyk zawodowych. Dokumenty muszą być podpisane przez zakładowego opiekuna praktyk oraz poświadczone pieczęcią podmiotów, w których student odbywa praktykę. W przypadku zaliczenia praktyki na podstawie wykonywanej przez studenta pracy zawodowej, stażu, wolontariatu lub innych podobnych aktywności, wymagane są dodatkowo dokumenty poświadczające wskazane powyżej aktywności. Wpisu zaliczenia praktyki w systemie USOS dokonuje wydziałowy kierownik praktyk, na podstawie dokumentacji poświadczającej realizację praktyki zawodowej, otrzymanej od opiekuna praktyk zawodowych.



**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											h
		120					120					
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2					2					h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2					2					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	0,1					0,1					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	120					120					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	3,9					3,9					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	120					120					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	4,0					4,0					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	120					120					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-603b
	studia niestacjonarne:	E-E1N-603b
Nazwa przedmiotu	Praktyka zawodowa	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Occupational practice	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Elektrotechniki Automatyki i Informatyki
Koordinator przedmiotu	Dr inż. Agata Kaźmierczyk
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 VI
	studia niestacjonarne	Semestr VI
Wymagania wstępne	Brak	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
Liczba punktów ECTS	4	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:					120
	studia niestacjonarne:					120



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna w zaawansowanym stopniu kluczowe i oraz wybrane szczegółowe zagadnienia związane z przetwarzaniem i użytkowaniem energii elektrycznej oraz ich zastosowanie praktyczne w działalności zawodowej	ELE1_W01
	W02	Student posiada zawansowaną wiedzę na temat podstaw prawnych i etycznych w zakresie pozyskiwania, przetwarzania i udostępniania danych, zna zasady ochrony danych osobowych i własności przemysłowej oraz prawa autorskiego	ELE1_W11 ELE1_W12
Umiejętności	U01	Student umie wykorzystywać posiadaną wiedzę, formułować i rozwiązywać problemy, także nietypowe oraz innowacyjnie wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej związanej z przetwarzaniem i użytkowaniem energii elektrycznej	ELE1_U01 ELE1_U06
	U02	Student potrafi wykorzystywać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów typowych dla specjalności przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej	ELE1_U06 ELE1_U10 ELE1_U11
	U03	rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla specjalności przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską	ELE1_U06 ELE1_U10 ELE1_U11
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych oraz dbałości o dorobek i tradycje zawodu	ELE1_K01 ELE1_K02 ELE1_K03
	K02	Student jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	ELE1_K01 ELE1_K02 ELE1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
Praktyka zawodowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie z zawodem oraz nabycie przez studenta umiejętności wykonywania czynności, ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki produkcji wyodrębnionej w ramach zakładowego podziału pracy. 2. Obowiązujące w zakładzie pracy przepisy: regulamin pracy, przepisy bhp i przeciwpożarowe. 3. Podstawowe akty prawne (ustawy i akty wykonawcze do nich) dotyczące specyfiki funkcjonowania zakładu pracy. 4. Zapoznanie z zadaniami osób pełniących określone funkcje w strukturze zakładu pracy i wzajemnym powiązaniem poszczególnych ogniw zakładu pracy. 5. Poznanie własnych mocnych i słabych stron celem ich wzmacniania lub eliminowania.



**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

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

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
Praktyka zawodowa	zaliczenie (zal)	Praktyka zawodowa jest zaliczana przez opiekuna praktyk zawodowych na WEAiI na podstawie dostarczonych przez Studenta „Sprawozdań z praktyki studenckiej” oraz Dziennika praktyk zawodowych. Dokumenty muszą być podpisane przez zakładowego opiekuna praktyk oraz poświadczone pieczęcią podmiotów, w których student odbywa praktykę. W przypadku zaliczenia praktyki na podstawie wykonywanej przez studenta pracy zawodowej, stażu, wolontariatu lub innych podobnych aktywności, wymagane są dodatkowo dokumenty poświadczające wskazane powyżej aktywności. Wpisu zaliczenia praktyki w systemie USOS dokonuje wydziałowy kierownik praktyk, na podstawie dokumentacji poświadczającej realizację praktyki zawodowej, otrzymanej od opiekuna praktyk zawodowych.



**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
		120					120						
2.	Inne (konsultacje, egzamin)												h
		2					2						
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2					2					h	
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	0,1					0,1					ECTS	
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	120					120					h	
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	3,9					3,9					ECTS	
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	120					120					h	
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	4,0					4,0					ECTS	
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	120					120					h	
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS	



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-422
	studia niestacjonarne:	E-E1N-522
Nazwa przedmiotu	Programowanie komputerów 1	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Computers programming 1	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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 IV
	studia niestacjonarne	Semestr V
Wymagania wstępne	Informatyka 1, Informatyka 2	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma wiedzę na temat podstawowych pojęć związanych z programowaniem w języku C++, takich jak: typy danych, zmienne, operatory, instrukcje sterujące, struktury danych oraz podstawowe algorytmy.	ELE1_W03 ELE1_W04
	W02	Student zna i rozumie zagadnienia związane z programowaniem strukturalnym w języku C++.	ELE1_W04
	W03	Student ma wiedzę w zakresie programowania obiektowego w C++.	ELE1_W04
Umiejętności	U01	Student umie zaprojektować i przetestować aplikację oraz eliminować błędy generowane przez kompilator.	ELE1_U04
	U02	Student potrafi tworzyć programy w języku C++ z wykorzystaniem różnych typów danych, instrukcji sterujących i funkcji, a także zaimplementować wybrane algorytmy.	ELE1_U04
	U03	Student potrafi tworzyć programy w języku C++ w technice obiektowej.	ELE1_U04
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów myśleć i działać twórczo wykorzystując zdobytą wiedzę i informacje.	ELE1_K01
	K02	Student jest gotów wypełniać zobowiązania społeczne i działać na rzecz środowiska publicznego.	ELE1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Omówienie środowiska programistycznego. Struktura programu, pętle, instrukcje warunkowe, instrukcja switch, tablice. Podstawy programowania obiektowego (m.in. klasa, obiekt, hermetyzacja, dziedziczenie, polimorfizm, pola, metody). Znaczenie konstruktora i destruktora. Przeciążenie. Praktyczne stosowanie wybranych algorytmów.
laboratorium	Podstawowe typy danych, pętle, instrukcje warunkowe, instrukcja switch. Tworzenie klasy, obiektu. Pola i metody. Zastosowanie dziedziczenia i polimorfizmu. Konstruktor, destruktor w programie. Implementacja wybranych algorytmów.
projekt	Wykonanie projektu, implementacja rozwiązania oraz utworzenie dokumentacji programistycznej. Prezentacja i obrona projektu.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (test, obserwacje, dyskusje)
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/testu komputerowego w trakcie zajęć. Możliwość zwolnienia z zaliczenia po uzyskaniu 90% punktów z kolokwium przeprowadzonych w ramach laboratoriów.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z dwóch kolokwium w trakcie zajęć i sprawozdań.
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z wykonanego projektu wraz z jego obroną.

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	15		9		9	9		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		2	2		2		2	2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	51					33					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,0					1,3					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	24					42					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,0					1,7					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	75					75					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3										ECTS

LITERATURA

- Rutczyńska-Wdowiak K., (2024), *Opracowanie wykładów z Programowania komputerów 1 w formie prezentacji dla studentów*, platforma Moodle – literatura podstawowa.
- Prata St., (2013), *Język C++*. Szkoła programowania, wyd. Helion, Gliwice – literatura uzupełniająca.
- Drozdek A., (2004), *C++. Algorytmy i struktury danych*, wyd. Helion, Gliwice – literatura uzupełniająca.
- Allain A., (2014), *C++. Przewodnik dla początkujących*, wyd. Helion, Gliwice – literatura uzupełniająca.
- Cadenhead R., Liberty J., (2017), *C++ w 24 godziny*, wyd. Helion, Gliwice – literatura uzupełniająca



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-525
	studia niestacjonarne:	E-E1N-625
Nazwa przedmiotu	Programowanie komputerów 2	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Computer Programming 2	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Automatyka
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Urządzeń Elektrycznych i Automatyki
Koordinator 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	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr V
	studia niestacjonarne	Semestr VI
Wymagania wstępne	Programowanie komputerów 1	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą sposobów funkcjonowania nowoczesnych języków programowania komputerów.	ELE1_W04
	W02	Student ma wiedzę umożliwiającą wykorzystanie nowoczesnych języków programowania do rozwiązywania problemów inżynierskich.	ELE1_W04
Umiejętności	U01	Student umie korzystać z dedykowanych do wybranego języka środowisk programistycznych.	ELE1_U04
	U02	Student potrafi wykrywać poznane techniki programowania do rozwiązania problemu inżynierskiego.	ELE1_U04
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i do zasięgnięcia opinii ekspertów.	ELE1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przedstawienie wybranych nowoczesnych języków programowania komputerów. 2. Składnia wybranego języka. 3. Widoczność zmiennych. 4. Instrukcje warunkowe i iteracyjne. 5. Funkcje i wyrażenia lambda. 6. Kontenery danych z bibliotek dostępnych dla wybranego języka. 7. Algorytmy operujące na przedstawionych kontenerach danych. 8. Wybrane zagadnienia z zakresu programowania funkcyjnego. 9. Elementy programowania obiektowego. 10. Programowanie współbieżne.
laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Poznanie wybranego środowiska programistycznego. 2. Rozwiązywanie problemów umożliwiających zapoznanie ze strukturą wybranego języka programowania. 3. Realizacja zadań mających na celu zapoznanie z dostępnymi kontenerami danych i algorytmami operującymi na nich. 4. Implementacja wybranych algorytmów z wykorzystaniem technik programowania funkcyjnego. 5. Realizacja aplikacji implementującego obiektowy paradygmat programowania. 6. Budowa oprogramowania realizującego współbieżne przetwarzanie danych.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja)
W01			X			
W02			X			
U01			X			X
U02			X			X
K01						X



**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium realizowanych w trakcie zajęć
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z zadań realizowanych na zajęciach

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	
	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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS

LITERATURA

1. Knuth D.E., (2002) Sztuka programowania, WNT
2. Aho V.A, Hopcroft E. J., Ullman D. J., (2003) Algorytmy i struktury danych, Helion
3. Wróblewski P., (2003) Algorytmy struktury danych i techniki programowania, Helion
4. Ben-Ari M., (2009) Podstawy programowania współbieżnego, WNT
5. Thomas D, Hunt A., (2019) Pragmatic Programmer, The: Your journey to mastery, 20th Anniversary Edition, Addison-Wesley Professional



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-621
	studia niestacjonarne:	E-E1N-721
Nazwa przedmiotu	Programowanie procesorów sygnałowych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Programming of digital signal processors	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Automatyka
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki Stosowanej
Koordinator przedmiotu	dr inż. Łukasz Adam Zawarczyński
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 VI
	studia niestacjonarne	Semestr VII
Wymagania wstępne	Programowanie komputerów, Podstawy elektroniki	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu wzorców, jednostek miar, projektowania systemów elektronicznych, badań i eksperymentów, oraz dokumentowania wyników pomiarów, a także zna zasady stosowania aparatury pomiarowej, właściwości przyrządów i funkcjonowania systemów pomiarowych.	ELE1_W05
	W02	W zaawansowanym stopniu zna budowę mikroprocesorów i mikrokomputerów, ma wiedzę w zakresie architektury i programowania systemów mikroprocesorowych.	ELE1_W08
Umiejętności	U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, w tym również w języku angielskim. Potrafi wykorzystać uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie ich praktycznego użycia.	ELE1_U01
	U02	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	ELE1_U02
	U03	Potrafi zaprojektować i zrealizować system pomiarowy, zastosować właściwie dobrane metody i przyrządy pomiarowe umożliwiające pomiar wielkości charakteryzujących elementy i układy elektryczne i elektroniczne.	ELE1_U05
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz dostępnych informacji pod kątem ich wiarygodności i przydatności. W przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu jest gotów do zasięgnięcia opinii ekspertów.	ELE1_K01
	K02	Ma świadomość ważności i potrzeby wypełniania zobowiązań społecznych, inicjowania działań na rzecz środowiska publicznego, a także myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	ELE1_K02



**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie ADSP-21061 EZ-KIT LITE (zapoznanie ze środowiskiem VisualDSP, tworzenie projektu testowanie i uruchamianie programów, podstawowe komendy – flagi, przerwania, obsługa timera, przykładowy program obsługi przerwania timera). 2. Budowa generatora adresów (DAG1, DAG2, bufor cykliczny). 3. Wybrane instrukcje języka programowania (biblioteki math.h oraz stdlib.h, tabela przerwań procesora SHARC 21061, obsługa sprzętowa i programowa, biblioteka signal.h). 4. Cztero – bitowy zegar, obsługa wyświetlaczy segmentowych z magistrali danych (budowa modułu timera). 5. Operacje cykliczne (program sequencer, pętle, podstawowe operacje sterujące, obsługa stosu pętli). 6. Programowanie wyświetlaczy LCD (inicjalizacja wyświetlacza, przesyłanie bloku danych). 7. Rejestry kontrolne (SRCTL0 oraz SRCTL1). 8. Metody sterowania silnikami z magnesami trwałymi z wykorzystaniem ADSP 21369 (synteza algorytmów regulatorów cyfrowych, pomiar położenia wirnika (enkoder, hallotrony i resolver). 9. Porty szeregowo (SPORT0 oraz SPORT1). 10. Programowanie polskich znaków (obsługa napisów zawierających polskie litery). 11. Programowanie układów logicznych PLD (funkcji sekwencyjne i kombinacyjne).
laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie ze środowiskiem VisualDSP. 2. Obsługa przerwania Timera, sterowanie flagami (wyjściami zewnętrznymi). 3. Obsługa magistrali danych – diodowy wyświetlacz segmentowy. 4. Obsługa magistrali danych – wyświetlacz LCD. 5. Programowanie regulatorów cyfrowych (układ regulacji DSP z falownikiem napięcia ALS). 6. Obsługa portu szeregowego SPORT (transmisja audio). 7. Programowanie wyświetlacza LCD (teksty zawierające polskie znakami). 8. Programowanie układów kombinacyjnych i sekwencyjnych z wykorzystaniem macryc PLD (ALTERA Stratix i Cyclone III); wprowadzenie do środowiska programistycznego na podstawie przykładowych aplikacji.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacje, dyskusja)
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	Ocena z kolokwium, uzyskanie min. 50%
laboratorium	zaliczenie z oceną	Ocena ze sprawozdań, uzyskanie min. 50%

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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS

LITERATURA

- ADSP-21061 EZ-KIT Lite Evaluation System Manual.
- ADSP-21061 SHARC Processor Data Sheet.
- ADSP-2106x SHARC User's Manual.
- AD1847 Serial Port 16-Bit SoundPort Stereo Codec Data Sheet.
- PC16550D Universal Asynchronous Receiver/Transmitter with FIFOs DataSheet.
- VisualDSP++ Getting Started Guide.
- VisualDSP++ User's Guide for the ADSP-21xxx Family DSPs.
- Assembler Manual for the ADSP-21xxx Family DSPs.
- C/C++ Compiler & Library Manual for the ADSP-21xxx Family DSPs.
- Linker & Utilities for the ADSP-21xxx Family DSPs.
- Product Bulletin for the VisualDSP++ and the ADSP-21xxx Family DSPs.
- GAL16V8 High Performance E2CMOS PLD Generic Array Logic.
- Instrukcje wybranych wyświetlaczy LCD (LCM i inne).
- Zawarczyński Ł.: *Autorskie materiały i pomoce dydaktyczne ze strony www.weaii-kis.cba.pl*.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-732
	studia niestacjonarne:	E-E1N-832
Nazwa przedmiotu	Przemysłowe układy sterowania maszyn elektrycznych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Industrial Electrical Machine Control Systems	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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
Koordinator 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 VII
	studia niestacjonarne	Semestr VIII
Wymagania wstępne	Maszyny elektryczne 1 i 2	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę w zakresie maszyn elektrycznych i przekształtników energoelektronicznych. Ma wiedzę dotyczącą budowy oraz zasad działania układów pomiarowych i napędowych z maszynami prądu stałego i przemiennego.	ELE1_W06
	W02	W zaawansowanym stopniu zna budowę sterowników programowalnych PLC, ma wiedzę w zakresie architektury i programowania systemów sterowania procesów technologicznych. Zna języki programowania sterowników i środowiska programistyczne.	ELE1_W08
	W03	Ma wiedzę w zakresie przemysłowych zastosowań sterowników PLC i nowoczesnych technologii automatyzacji produkcji.	ELE1_W10
Umiejętności	U01	Potrafi samodzielnie pozyskiwać informacje z literatury, dokumentacji technicznych baz danych i innych źródeł. Potrafi adaptować uzyskane informacje do realizacji postawionego celu, analizować krytycznie uzyskane wyniki.	ELE1_U01
	U02	Potrafi zastosować poznane języki programowania, metody symulacyjne i modele matematyczne do projektowania, analizy, oceny działania systemów sterowania procesów przemysłowych.	ELE1_U04
	U03	Potrafi wybrać odpowiednie rozwiązania techniczne na podstawie założonych kryteriów oraz ocenić przydatność proponowanych rozwiązań, dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania systemów sterowania procesów przemysłowych.	ELE1_U07
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość ważności i potrzeby wdrażania nowoczesnych systemów sterowania procesami produkcyjnymi, inicjowania działań na rzecz uświadamiania środowiska publicznego co do konieczności stosowania energooszczędnych rozwiązań.	ELE1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<p>Bezpieczeństwo i zagrożenia występujące w systemach sterowania, najważniejsze normy dotyczące BHP w systemach sterowania maszyn i urządzeń przemysłowych, wymogi, określanie kategorii urządzenia ochronnego w zależności od klasy występującego zagrożenia, dostosowanie maszyn i urządzeń technicznych do wymogów wynikających z dyrektyw UE, normy zharmonizowane, jednostki notyfikowane.</p> <p>Usystematyzowanie wiadomości o modułowych i kompaktowych sterownikach PLC, konfiguracja i programowanie w układach przemysłowych, bezpośrednie łączenie sterowników PLC 1:1 oraz 1:N, konfiguracja oraz obszary wymiany danych. Właściwości oraz porównanie przemysłowych sieci opartych na kompaktowych i modułowych sterownikach PLC oraz modułach komunikacyjnych, połączenia sieci zgodne z normami PN-EN, topologia sieci, własności i dobór mediów transmisyjnych, protokoły komunikacyjne.</p>





Forma zajęć	Treści programowe
	<p>Profesjonalne narzędzia programowe pakietu Cx-One wykorzystywane do konfiguracji przemysłowych sieci PLC, konfiguracja systemu z modułami komunikacyjnymi (typowe rozmieszczenie poszczególnych elementów, podłączenia, wskaźniki stanu pracy, obszary i adresy wejść-wyjść (CIO), dostęp programowy i sprzętowy, obszar wymiany danych i bitów pomocniczych. Moduły komunikacyjne, konfiguracja i współpraca modułów komunikacyjnych w podsieciach, tworzenie systemów, dobór sieci sterowania dla aplikacji z elementami ruchomymi oraz wirującymi.</p> <p>Komunikacja pomiędzy użytkownikiem a sterownikiem PLC (Panele HMI), środowisko programowe, konfiguracja, graficzne tworzenie obiektów na ekranie Panelu HMI, przykłady sterowania i odczytu informacji z pamięci sterownika PLC, wybór języka, tworzenie wielu ekranów.</p> <p>Charakterystyka oraz porównanie robotów przemysłowych, konfiguracja robota Yamaha – Scara do współpracy z komputerem, obsługa programu Scara Studio, programowania robotów przemysłowych, deklaracje, instrukcje warunkowe i pomiarowe, funkcje, programowanie poszczególnych serwomotorów, omówienie przykładowych programów sterowania robotem przemysłowym Yamaha – Scara. Klasy występującego zagrożenia w systemach BHP w przemyśle, przemysłowe kontrolery oraz optyczne kurtyny bezpieczeństwa w systemach sterowania blokadą pracy maszyn i urządzeń elektrycznych w zależności od klasy występującego zagrożenia, konfiguracja i programowanie.</p>
laboratorium	<p>Organizacja i regulamin zajęć w laboratorium, BHP, zapoznanie się z pakietem programów do konfiguracji i programowania sterowników PLC.</p> <p>Zapoznanie się z pakietem programów do konfiguracji i programowania sterowników PLC pracujących z modułami komunikacyjnymi, sterowanie procesem załączania i wyłączenia wybranych układów maszyn i urządzeń elektrycznych z jednego i wielu miejsc w układzie sterowników PLC 1:1 i 1:N.</p> <p>Projektowanie układów sterowania procesem załączania i wyłączenia maszyn i urządzeń elektrycznych w zależności o typu modułu komunikacyjnego, łączenie, konfiguracja i uruchamianie opracowanych programów i połączonych układów sterowania. Tworzenie ekranów w języku graficznym na panelach HMI, zapoznanie się ze środowiskiem programowym, sterowanie procesem załączania i wyłączenia, monitoring wybranych parametrów, przeglądanie obszarów pamięci sterownika PLC z poziomu paneli HMI. Podstawy programowania robotów przemysłowych, konfiguracja robota Yamaha –Scara do współpracy z komputerem, obsługa programu Scara Studio, sposoby uruchamiania robota i poszczególnych serwonapędów, sterowanie przemysłowym robotem Scara w oparciu o opracowane programy.</p> <p>Wykorzystanie przemysłowego kontrolera oraz optycznej kurtyny bezpieczeństwa do sterowania blokadą pracy maszyn i urządzeń elektrycznych w zależności od klasy występującego zagrożenia. Konfiguracja i uruchamianie opracowanych programów.</p>

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01			X			
U02			X			
U03			X			
K01						Ocena aktywności na zajęciach i za współpracę w grupie



**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 oraz co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego.

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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS

LITERATURA

1. F. D. Petruzella: Programmable Logic Controllers. 5th Edition. NY 2017 by McGraw Hill.
2. J. Kwaśniewski: Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej. Wyd. BTC. Legionowo 2008.
3. T. Legierski, J. Wyrwał, J. Kasprzyk, J. Hajda: Programowanie sterowników PLC. Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, 2008. Wydanie 2.
4. S. Flaga: Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym. BTC 2010.
5. B. Broel-Plater: Układy wykorzystujące sterowniki PLC. Projektowanie algorytmów sterowania. PWN, W-wa 2008.
6. K. H. Borelbach i inni: Technika sterowników z programowalną pamięcią. WSiP. W-wa 1998.
7. Moduł jednostki centralnej sterowników CP1L/CP1E. Omron 2009. www.omron.pl





Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



8. CJ1M, CJ2M, CJ2H, CP1H, CP1L, CP1E: Programming and Operational Manual. Omron. www.omron.pl (Instrukcje pdf).
9. Sysdrive 3G3MV User's Manual. Omron 2007. www.omron.pl.
10. Sysdrive 3G3MV. Instrukcja obsługi. Omron 2000. www.omron.pl.
11. Cx-One FA Integrated Tool Package. Setup Manual. Omron 2017. www.omron.pl.
12. V1000. Instrukcja obsługi. Omron 2009. www.omron.pl.
13. Sysdrive 3G3MV User's Manual. Omron 2007. www.omron.pl.
14. Sysdrive 3G3MV. Instrukcja obsługi. Omron 2000. www.omron.pl.
15. Varispeed F7. Vector Control Frequency Inverter. USER'S MANUAL. Omron 2005.



Politechnika Świętokrzyska
Kielce University of Technology

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



Wydział Elektrotechniki,
Automatyki i Informatyki

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-701
	studia niestacjonarne:	E-E1N-801
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Diploma seminar	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Wydział Elektrotechniki Automatyki i Informatyki
Koordinator przedmiotu	Prodzikan ds. studenckich i dydaktyki 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 VII
	studia niestacjonarne	Semestr VIII
Wymagania wstępne	Brak	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
Liczba punktów ECTS	2	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne (Seminarium)
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:					30
	studia niestacjonarne:					30



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma kompletną wiedzę odnośnie wymagań formalnych i merytorycznych dotyczących prac dyplomowych, w tym wymagania odnośnie samodzielnego przygotowania takich prac oraz identyfikacji wkładu własnego.	ELE1_W11 ELE1_W12
	W02	Student zna procedurę kompletowania i składania pracy dyplomowej, przewidzianą regulacjami uczelnianymi i wydziałowymi, związaną z funkcjonowaniem w PŚk Systemu Archiwizacji Prac Dyplomowych. Zna zasady sprawdzania prac przewidzianych przez Jednolity System Antyplagiatowy.	ELE1_W11 ELE1_W12
Umiejętności	U01	Student potrafi, pod opieką nauczyciela akademickiego, opracować pracę dyplomową, zgodnie z wymaganiami sformułowanymi w Zadaniu na pracę dyplomową oraz zgodnie z ogólnymi wymaganiami metodycznymi i formalnymi, dotyczącymi opracowywania prac dyplomowych.	ELE1_U01 ELE1_U02 ELE1_U03
	U02	Student potrafi samodzielnie opracować krótką prezentację multimedialną przygotowanej pracy dyplomowej, z uwzględnieniem wymagań dotyczących niezbędnej syntezy informacji. Potrafi zaprezentować ją publicznie.	ELE1_U01 ELE1_U02 ELE1_U03
	U03	Student rozumie znaczenie umiejętności poprawnego opracowywania i redagowania wypowiedzi pisemnych, w tym prac dyplomowych, oraz potrzebę doskonalenia warsztatu i uzupełniania wiedzy dotyczącej tworzenia takich opracowań.	ELE1_U01 ELE1_U02 ELE1_U03 ELE1_U11
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość konieczności przestrzegania norm etycznych, moralnych i prawnych dotyczących wykorzystywania i dokumentowania cudzego dorobku intelektualnego przy opracowaniu pisemnych prac dyplomowych. Identyfikuje wkład własny w opracowaniu pracy dyplomowej oraz ma świadomość regulacji, dotyczących ochrony praw autorskich.	ELE1_K02 ELE1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
inne (Seminarium)	Referowanie przez studentów wybranych fragmentów prac dyplomowych, dyskusja dotycząca problemów, powstałych w trakcie ich opracowywania. Zasady redagowania Wstępu, Zakończenia, Streszczenia pracy dyplomowej. Zasady budowy prezentacji multimedialnej prac. Opracowanie prezentacji dla własnej pracy dyplomowej. Wymagania uczelniane i wydziałowe w zakresie procedury składania prac dyplomowych z wykorzystaniem systemu APD (Archiwum Prac Dyplomowych).



**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (prezentacja, udział w dyskusjach, obserwacja postaw w czasie zajęć)
W01						X
W02						X
U01						X
U02						X
U03						X
K01						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
inne (Seminarium)	zaliczenie z oceną	Spełnienie jednocześnie dwóch warunków: 1) udział w seminarium zgodnie z wymaganiami, wynikającymi z Regulaminu Studiów, 2) pozytywna ocena z prezentacji na forum grupy wybranego fragmentu pracy dyplomowej oraz dyskusji.



**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)					4					4	h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	34					34					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,4					1,4					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16					16					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,6					0,6					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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS

LITERATURA

1. Detyna B., Matuszek J., Szoltysek J., Praca dyplomowa. Inżynierska, magisterska. Wyd. PWSZ AS, Wałbrzych 2018.
2. Wójcik K., Piszę akademicką pracę promocyjną – licencjacką, magisterską, doktorską, Wydawnictwo Wolters Kluwer Polska, Sp. z o.o., Warszawa 2015.
3. Zbroińska B., Piszę pracę licencjacką i magisterską. Praktyczne wskazówki dla studenta. Wydawnictwo Uniwersytetu Humanistyczno-Przyrodniczego Jana Kochanowskiego w Kielcach, Kielce 2014.
4. Zenderowski R., Praca magisterska. Licencjat. Przewodnik po metodologii pisania i obrony pracy dyplomowej, Wyd. CeDeWu, Warszawa 2022.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-635
	studia niestacjonarne:	E-E1N-735
Nazwa przedmiotu	Sieci i zabezpieczenia	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Networks and protections	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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 kierunkowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr VI
	studia niestacjonarne	Semestr VII
Wymagania wstępne	Teoria obwodów 1 i 2	
Egzamin (TAK/NIE)	Tak	
Liczba punktów ECTS	5	

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



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Potrafi wymienić i omówić wymagania stawiane sieciom i zabezpieczeniom elektroenergetycznym, wybrać schemat zastępczy elementu układu elektroenergetycznego, scharakteryzować i obliczyć jego parametry.	ELE1_W07
	W02	Potrafi obliczyć rozpyły prądów, spadki napięcia dla linii promieniowych i dwustronnie zasilanych dla różnych poziomów napięć, straty mocy w liniach i w transformatorach, wybrać sposób regulacji napięcia i obliczyć jej zakres, dobrać przekrój przewodów, obliczyć naprężenia i zwisy w linii napowietrznej.	ELE1_W06
	W03	Potrafi dobrać właściwe zabezpieczenie przed skutkami określonych zakłóceń w pracy poszczególnych elementów układu elektroenergetycznego i obliczyć jego nastawę.	ELE1_W07
Umiejętności	U01	Potrafi analizować proste układy obwodów zabezpieczeniowych.	ELE1_U04
	U02	Potrafi przeprowadzać badania sprawdzające poprawność pracy zabezpieczeń elektroenergetycznych, dokonywać nastaw zabezpieczeń elektromechanicznych, elektronicznych, poruszać się po menu zabezpieczeń cyfrowych i dokonywać ich nastaw.	ELE1_U05
	U03	Potrafi opracować i interpretować wyniki badań zabezpieczeń, analizować otrzymane w wyniku pomiarów charakterystyki zabezpieczeń.	ELE1_U07
	U04	Posiada umiejętność samokształcenia się.	ELE1_U11
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy na temat działania sieci elektroenergetycznych oraz do weryfikacji dostępnych informacji pod kątem ich wiarygodności i przydatności. W przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu jest gotów do zasięgnięcia opinii ekspertów.	ELE1_K01
	K02	Ma świadomość wpływu poprawnego projektowania i prawidłowej eksploatacji sieci na jakość energii elektrycznej i bezpieczeństwo pracy urządzeń elektrycznych.	ELE1_K02
	K03	Ma świadomość ważności przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymaga tego od innych oraz dostrzega konieczność dbałości o dorobek i tradycję wykonywanego zawodu inżyniera elektryka. Ma świadomość istotności dobierania odpowiednich zabezpieczeń elektroenergetycznych w celu zapewnienia bezpieczeństwa oraz stabilności systemu elektroenergetycznego.	ELE1_K03



**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zadania sieci elektroenergetycznych, ich podział, układy pracy. Wymagania stawiane sieciom elektroenergetycznym. Schematy zastępcze linii i transformatorów stosowane w praktycznych obliczeniach i ich elementy. 2. Rozpływ prądów, straty i spadki napięcia w liniach oraz w transformatorach dla różnych poziomów napięć. 3. Straty mocy w układach elektroenergetycznych. Sposoby regulacji napięcia. Dobór przekroju przewodów. 4. Zakłócenia w pracy układu elektroenergetycznego. Wymagania stawiane zabezpieczeniom elektroenergetycznym. Rodzaje stosowanych zabezpieczeń. Przekładniki prądowe i napięciowe współpracujące z zabezpieczeniami elektroenergetycznymi. 5. Regulacja w SEE. Kompensacja mocy bierniej. 6. Zabezpieczanie linii średnich napięć od zwarć doziemnych. Zabezpieczenia ziemnozwarciowe: nadprądowe, mocowe, admitancyjne. 7. Zabezpieczanie linii średnich napięć od zwarć międzyfazowych. Zabezpieczanie transformatorów od przeciążeń, zwarć zewnętrznych i wewnętrznych, zakłóceń wewnątrz kadzi. 8. Zabezpieczanie silników elektrycznych. Zabezpieczanie szyn zbiorczych.
ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obliczanie parametrów elementów schematu zastępczego układu elektroenergetycznego. Obliczanie rozptyłu prądów i spadku napięcia w liniach rozdzielczych jednostronnie zasilanych. 2. Obliczanie rozptyłu prądów i spadku napięcia w liniach rozdzielczych dwustronnie zasilanych. Obliczanie strat mocy i spadku napięcia w układach SN i WN. 3. Wykorzystanie metod regulacji napięcia do poprawy jakości napięcia.
Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Badanie zabezpieczeń nadprądowych zwłoczných o charakterystyce zależnej i niezależnej. 2. Badanie zabezpieczeń nadprądowych bezzwłoczných. 3. Badanie zabezpieczeń w liniach pasywnych i aktywnych. 4. Badanie zabezpieczeń silnika niskiego napięcia. 5. Badanie zabezpieczeń ziemnozwarciowych nadprądowych. 6. Badanie zabezpieczeń ziemnozwarciowych z grupy admitancyjnych. 7. Badanie zabezpieczeń ziemnozwarciowych w sieciach pracujących z różnym sposobem pracy punktu neutralnego. 8. Badanie przekładników prądowych do współpracy z zabezpieczeniami. 9. Badanie przekaźników napięciowych. 10. Obsługa i badanie nowoczesnych zabezpieczeń cyfrowych.



**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja)
W01	X	X	X			
W02	X	X	X			
W03	X	X				
U01	X	X				
U02	X	X	X			
U03			X		X	
U04	X	X	X			
K01						X
K02						X
K03						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie pozytywnych ocen z laboratorium oraz ćwiczeń. Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu.
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczeniowego. Aktywność na zajęciach.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich sprawozdań oraz zaliczenie sprawdzianów cząstkowych.



**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	30			18	9	18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4	2	2			2	2	2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	83					51					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	3,3					2,0					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	42					74					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,7					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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5										ECTS

LITERATURA

1. Borkiewicz K.: EAZ w sieciach elektroenergetycznych ŚN i WN, ZIAD Bielsko-Biała SA, Bielsko-Biała 2016
2. Hoppel W.: Sieci średnich napięć automatyka zabezpieczeniowa i ochrona od porażeń, Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2017
3. Synal B., Rojewski W., Dzierżanowski W.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa. Podstawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003
4. Szymańska A, Szymański S.: Cyfrowa elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa, laboratorium, skrypt 452 Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2014
5. Żydanowicz J.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa T.1, WNT, Warszawa 1979
6. Żydanowicz J.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa T.2, WNT, Warszawa 1985
7. Żydanowicz J.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa T.3, WNT, Warszawa 1989



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-643
	studia niestacjonarne:	E-E1N-738
Nazwa przedmiotu	Stacje elektroenergetyczne	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Power – distribution substations	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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 VI
	studia niestacjonarne	Semestr VII
Wymagania wstępne	Elektroenergetyka	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
Liczba punktów ECTS	4	

		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	Potrafi przedstawić charakterystykę oraz podział i funkcje stacji elektroenergetycznych	ELE1_W01 ELE1_W02 ELE1_W07 ELE1_W10
	W02	Potrafi wymienić części funkcjonalne stacji	ELE1_W01 ELE1_W02 ELE1_W07 ELE1_W10
	W03	Potrafi przedstawić i scharakteryzować układy zasilania oraz układy połączeń wewnętrznych stacji	ELE1_W01 ELE1_W02 ELE1_W07 ELE1_W10
	W04	Zna zasady i kryteria doboru urządzeń stacyjnych	ELE1_W01 ELE1_W02 ELE1_W07 ELE1_W10
	W05	Zna i potrafi omówić zasadę działania układów sterowania i zarządzania stacją, w tym sterowanie zdalne	ELE1_W01 ELE1_W02 ELE1_W07 ELE1_W10
	W06	Potrafi omówić budowę układów ochrony przeciwprzepięciowej stacji oraz zasadę ich działania	ELE1_W01 ELE1_W02 ELE1_W07 ELE1_W10
	W07	Potrafi omówić budowę układów ochrony przeciwporażeniowej stacji oraz zasadę ich działania	ELE1_W01 ELE1_W02 ELE1_W07 ELE1_W10 ELE1_W11 ELE1_W12
Umiejętności	U01	Potrafi dobrać parametry znamionowe podstawowych urządzeń stacji	ELE1_U01 ELE1_U02 ELE1_U04 ELE1_U07
	U02	Potrafi dobrać liczbę oraz moc transformatora (-ów), a także harmonogram pracy transformatorów	ELE1_U01 ELE1_U02 ELE1_U04 ELE1_U07
	U03	Potrafi określić strukturę stacji do wymaganych warunków niezawodnościowych	ELE1_U01 ELE1_U02 ELE1_U04 ELE1_U07
	U04	Posiada umiejętność optymalnej lokalizacji stacji na podstawie różnych kryteriów optymalizacyjnych.	ELE1_U01 ELE1_U02 ELE1_U04 ELE1_U07 ELE1_U11
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi ocenić wpływ właściwego doboru struktury stacji elektroenergetycznej na aspekty społeczne (przerwy w zasilaniu i związane z nimi ograniczenia aktywności społeczeństwa oraz straty gospodarcze)	ELE1_K01 ELE1_K02 ELE1_K03





Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
	K02	Ma świadomość, iż właściwa lokalizacja stacji elektroenergetycznych ma zasadnicze znaczenie urbanistyczne i społeczne	ELE1_K01 ELE1_K02 ELE1_K03
	K03	Potrafi ocenić, jakie inwestycje w stacji elektroenergetycznej mogą przynieść wymierne korzyści finansowe	ELE1_K01 ELE1_K02 ELE1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe wiadomości o stacjach elektroenergetycznych. 2. Układy zasilania stacji elektroenergetycznych. 3. Metody lokalizacji stacji elektroenergetycznych – pojęcie Centrum Obciążeń Elektrycznych (COE). 4. Układy połączeń wewnętrznych stacji elektroenergetycznych. 5. Łączniki eksploatowane w stacjach elektroenergetycznych. 6. Aparaty i urządzenia stacji elektroenergetycznych (przekładniki prądowe, przekładniki napięciowe, dławiki, itd.). 7. Transformatory i autotransformatory w stacjach elektroenergetycznych. 8. Rozwiązania konstrukcyjne stacji, wymogi stawiane budynkom stacji elektroenergetycznych. Stacje transformatorowo-rozdzielcze 110 kV/SN. Rozdzielnice średniego i niskiego napięcia. Stacje z izolacją gazową SF6. 9. Urządzenia i układy pomocnicze stacji: układy prądu stałego, układy sprężonego powietrza. 10. Układy uziomów stacji elektroenergetycznych. 11. Ochrona przeciwprzepięciowa w stacjach elektroenergetycznych. 12. Ochrona przeciwporażeniowa w stacjach elektroenergetycznych. 13. Urządzenia kierowania pracą stacji – telemechanika i teletransmisja. 14. Zasady projektowania stacji elektroenergetycznych.
projekt	Projekt z przedmiotu Stacje elektroenergetyczne obejmuje całość zagadnień związanych z doбором podstawowych urządzeń do stacji elektroenergetycznych. Dla zadanych warunków obciążenia oraz warunków zwarciovych w systemie elektroenergetycznym student dobiera transformatory, szyny zbiorcze, łączniki, urządzenia zabezpieczeniowe. Dokonuje także weryfikacji poprawności doboru. Projekt zawiera także elementy kosztorysowania.





METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja)
W01			X	X		
W02			X	X		
W03			X	X		
W04			X	X		
W05			X	X		
W06			X	X		
W07			X	X		
U01			X	X		
U02			X	X		
U03			X	X		
U04			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 obejmującego co najmniej cztery pytania kontrolne
projekt	zaliczenie z oceną	Oddanie poprawnie zrealizowanego projektu stacji elektroenergetycznej

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)	4			4		4			4				h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	68					44					h		
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,7					1,8					ECTS		
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	32					56					h		
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,3					2,2					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	100					100					h		
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS		

LITERATURA

1. Beldowski T., Markiewicz H.: Stacje i urządzenia elektroenergetyczne. WNT, Warszawa 1998.
2. Beldowski T.: Stacje elektroenergetyczne. WNT, Warszawa 1994.
3. Dołęga W.: Stacje elektroenergetyczne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2007.
4. Horak J., Gawlak A., Szukutnik J.: Sieci elektroenergetyczne jako zbiór elementów. Wydawnictwa Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 1998.
5. Kujszczyk S.: Elektroenergetyczne układy przesyłowe. WNT, Warszawa 1997.
6. Marzecki J.: Rozdzielcze sieci elektroenergetyczne – zagadnienia wybrane. PWN, Warszawa 2001.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-642
	studia niestacjonarne:	E-E1N-737
Nazwa przedmiotu	Sterowanie mikroprocesorowe maszyn elektrycznych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Microprocessor based control of the electric machines	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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
Koordinator 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 VI
	studia niestacjonarne	Semestr VII
Wymagania wstępne	Teoria obwodów 1 i 2 Maszyny elektryczne 1 i 2	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę w zakresie maszyn elektrycznych i przekształtników energoelektronicznych. Ma wiedzę dotyczącą budowy oraz zasad działania układów napędowych z maszynami prądu stałego i przemiennego.	ELE1_W06
	W02	W zaawansowanym stopniu zna budowę mikroprocesorów i mikrokomputerów, ma wiedzę w zakresie architektury i programowania systemów mikroprocesorowych. Zna języki programowania mikrokontrolerów i środowiska programistyczne.	ELE1_W08
	W03	Ma wiedzę w zakresie przemysłowych zastosowań przekształtnikowych układów napędowych i nowoczesnych technologii łączników energoelektronicznych.	ELE1_W10
Umiejętności	U01	Potrafi samodzielnie pozyskiwać informacje z literatury, dokumentacji technicznych baz danych i innych źródeł. Potrafi adaptować uzyskane informacje do realizacji postawionego celu, analizować krytycznie uzyskane wyniki.	ELE1_U01
	U02	Potrafi zastosować poznane języki programowania, metody symulacyjne i modele matematyczne do projektowania, analizy, oceny działania systemów sterowania maszyn elektrycznych.	ELE1_U04
	U03	Potrafi wybrać odpowiednie rozwiązania techniczne na podstawie założonych kryteriów oraz ocenić przydatność proponowanych rozwiązań, dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania systemów sterowania maszyn elektrycznych.	ELE1_U07
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość ważności i potrzeby wdrażania nowoczesnych systemów sterowania maszyn elektrycznych, inicjowania działań na rzecz uświadamiania środowiska publicznego co do konieczności stosowania energooszczędnych rozwiązań.	ELE1_K02



**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<p>Usystematyzowanie wiadomości dotyczących rodzin mikroprocesorów w odniesieniu do sterowania napędów elektrycznych, porównanie języków programowania i środowisk. Struktura układu sterowania mikroprocesorowego napędu elektrycznego. Budowa układu mikroprocesorowego. Sposoby programowania. Obsługa wejść i wyjść cyfrowych. Programowanie układów zegarowych i liczników. Konfiguracja i sterowanie specjalizowanych wyjść cyfrowych PWM, przykłady programów. Sterowanie wybranym silnikiem elektrycznym. Zastosowanie układu przerwań. Przykłady. Przetwarzanie A/C i C/A. Obsługa przetwornika A/C, dobór parametrów pracy przetwornika. Układy scalone stosowane do sterowania stopniami końcowymi mocy, zmiana kierunku prędkości obrotowej, przykłady programów. Pomiar prędkości obrotowej za pomocą przetworników Halla i enkodera, przykłady programów. Sterowanie napędami z zastosowaniem silników z magnesami trwałymi BLDC z wykorzystaniem sygnałów z czujników Halla. Pomiar prądów i napięć stałych i przemiennych poprzez wbudowane wejścia analogowe. Rola sprzężenia zwrotnego w regulacji prądu i prędkości silników. Cyfrowe interfejsy komunikacyjne. Kolokwium pisemne w zakresie treści laboratoryjnych.</p>
laboratorium	<p>Organizacja i regulamin zajęć w laboratorium, BHP przy współpracy z układami mikroprocesorowymi, maszynami i urządzeniami elektrycznymi, zapoznanie się ze środowiskiem do programowania i symulacji, tworzenie programów do obsługi wyjść cyfrowych, praca z symulatorem. Programowanie układów zegarowo-licznikowych, opracowanie zadanych problemów. Przykłady zastosowania systemu przerwań. Programowanie układów PWM, obsługa przetwornika A/C. Projektowanie wybranych mikroprocesorowych układów sterowania maszyn elektrycznych, opracowanie struktury sterowania, dobór elementów, uruchamianie programu na symulatorze. Pomiar prędkości obrotowej silnika elektrycznego za pomocą przetwornika Halla i enkodera, skalowanie wielkości pomiarowych z czujników. Kolokwium pisemne w zakresie zadań laboratoryjnych.</p>



**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (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 zaliczenia.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z zaliczenia.

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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS		





LITERATURA

1. 16-Bit MCU and DSC Programmer's Reference Manual, Microchip 2018.
2. K. Anderson: Picaxe Project Handbook: A Guide to using PICAXE Microcontrollers. Amazon Digital Services LLC 2017.
3. D. Linkoln: Programming and Customizing the PICAXE Microcontroller 2/E. McGraw-Hill Education – Europe 2011.
4. PICAXE Manuals: Getting Started, BASIC Commands, Microcontroller interfacing circuits. Instrukcje <http://www.picaxe.com>.
5. Karyś S.: Wprowadzenie do programowania mikrokontrolerów serii 18F firmy Microchip, wydawnictwa PŚk 2008.
6. Ludwinek K.: Introduction to Programming PICAXE Microcontrollers– wykład. 2013. Wykłady i laboratoria multimedialne dostępne na platformie Moodle.
7. J. Przepiórkowski: Silniki elektryczne w praktyce elektronika. BTC. W-wa 2012.
8. S. Armstrong: Programming PIC Microcontrollers with XC8. APRESS 2017.
9. R. Wołgajew: Mikrokontrolery AVR dla początkujących. BTC. W-wa 2010.
10. T. Francuz: Język C dla mikrokontrolerów AVR. Helion 2015.
11. P. Górecki: Mikrokontrolery dla początkujących. Łagodne wprowadzenie w świat mikrokontrolerów BTC. W-wa 2012.
12. M. Wiązania: Programowanie mikrokontrolerów AVR w języku Bascom. BTC. W-wa 2004.
13. R. Baranowski: Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce. BTC. W-wa 2005.
14. T. Jabłoński: Mikrokontrolery PIC16F przykłady w C dla początkujących. BTC. W-wa 2010.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-724/735
	studia niestacjonarne:	E-E1N-728/
Nazwa przedmiotu	Sterowanie mikroprocesorowe w energoelektronice i napędzie elektrycznym	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Microprocessor based control of power electronics and electrical drives	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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
Koordinator 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 VII
	studia niestacjonarne	Semestr VII
Wymagania wstępne	Podstawy elektroniki 1 i 2; Maszyny elektryczne 1 i 2.	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę w zakresie maszyn elektrycznych i przekształtników energoelektronicznych. Ma wiedzę dotyczącą budowy oraz zasad działania układów napędowych z maszynami prądu stałego i przemiennego.	ELE1_W06
	W02	W zaawansowanym stopniu zna budowę mikroprocesorów i mikrokomputerów, ma wiedzę w zakresie architektury i programowania systemów mikroprocesorowych. Zna języki programowania mikrokontrolerów i środowiska programistyczne.	ELE1_W08
	W03	Ma wiedzę w zakresie przemysłowych zastosowań przekształtnikowych układów napędowych i nowoczesnych technologii łączników energoelektronicznych.	ELE1_W10
Umiejętności	U01	Potrafi samodzielnie pozyskiwać informacje z literatury, dokumentacji technicznych baz danych i innych źródeł. Potrafi adaptować uzyskane informacje do realizacji postawionego celu, analizować krytycznie uzyskane wyniki.	ELE1_U01
	U02	Potrafi zastosować poznane języki programowania, metody symulacyjne i modele matematyczne do projektowania, analizy, oceny działania systemów sterowania maszyn elektrycznych.	ELE1_U04
	U03	Potrafi wybrać odpowiednie rozwiązania techniczne na podstawie założonych kryteriów oraz ocenić przydatność proponowanych rozwiązań, dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania systemów sterowania maszyn elektrycznych.	ELE1_U07
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość ważności i potrzeby wdrażania nowoczesnych systemów sterowania maszyn elektrycznych, inicjowania działań na rzecz uświadamiania środowiska publicznego co do konieczności stosowania energooszczędnych rozwiązań.	ELE1_K02



**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Przegląd najnowszych rozwiązań z zakresu techniki mikroprocesorowej: procesory sygnałowe, zmiennie i stałoprzecinkowe, struktury programowalne FPGA. Zastosowania mikroprocesorów w energoelektronice i napędach elektrycznych, porównanie języków programowania i środowisk. Budowa układu mikroprocesorowego. Struktura układu sterowania mikroprocesorowego napędu elektrycznego. Sposoby programowania. Obsługa wejść i wyjść cyfrowych. Programowanie układów zegarowych i liczników. Konfiguracja i sterowanie specjalizowanych wyjść cyfrowych PWM, przykłady programów. Sterowanie wybranym silnikiem elektrycznym. Zastosowanie układu przerwań. Przykłady. Przetwarzanie A/C i C/A. Obsługa przetwornika A/C, dobór parametrów pracy przetwornika. Układy scalone stosowane do sterowania stopniami końcowymi mocy, zmiana kierunku prędkości obrotowej, przykłady programów. Pomiar prędkości obrotowej za pomocą przetworników Halla i enkodera, przykłady programów. Sterowanie napędami z zastosowaniem silników z magnesami trwałymi BLDC z wykorzystaniem sygnałów z czujników Halla. Pomiar prądów, napięć stałych i przemiennych poprzez wbudowane wejścia analogowe. Rola sprzężenia zwrotnego w regulacji prądu i prędkości silników. Cyfrowe interfejsy komunikacyjne. Kolokwium pisemne w zakresie treści laboratoryjnych.
laboratorium	Organizacja i regulamin zajęć w laboratorium, BHP przy współpracy z układami mikroprocesorowymi, maszynami i urządzeniami elektrycznymi, zapoznanie się ze środowiskiem do programowania i symulacji, tworzenie programów do obsługi wyjść cyfrowych, praca z symulatorem. Programowanie układów zegarowo-licznikowych, opracowanie zadanych problemów. Przykłady zastosowania systemu przerwań. Programowanie układów PWM, obsługa przetwornika A/C. Projektowanie wybranych mikroprocesorowych układów sterowania maszyn elektrycznych, opracowanie struktury sterowania, dobór elementów, uruchamianie programu na symulatorze. Pomiar prędkości obrotowej silnika elektrycznego za pomocą przetwornika Halla i enkodera, skalowanie wielkości pomiarowych z czujników. Kolokwium pisemne w zakresie zadań laboratoryjnych.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W03			X			
U01			X			
U02			X			
U03			X			
K01						Ocena aktywności i inwencji na zajęciach



**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

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

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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS

LITERATURA

- 16-Bit MCU and DSC Programmer's Reference Manual, Microchip 2018.
- K. Anderson: Picaxe Project Handbook: A Guide to using PICAXE Microcontrollers. Amazon Digital Services LLC 2017.
- D. Linkoln: Programming and Customizing the PICAXE Microcontroller 2/E. McGraw-Hill Education – Europe 2011.
- PICAXE Manuals: Getting Started, BASIC Commands, Microcontroller interfacing circuits. Instrukcje <http://www.picaxe.com>.
- Karyś S.: Wprowadzenie do programowania mikrokontrolerów serii 18F firmy Microchip, wydawnictwa PŚk 2008.
- Ludwinek K.: Introduction to Programming PICAXE Microcontrollers– wykład. 2013. Wykłady i laboratoria multimedialne dostępne na platformie Moodle.





Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



7. J. Przepiórkowski: Silniki elektryczne w praktyce elektronika. BTC. W-wa 2012.
8. S. Armstrong: Programming PIC Microcontrollers with XC8. APress 2017.
9. R. Wołgajew: Mikrokontrolery AVR dla początkujących. BTC. W-wa 2010.
10. T. Francuz: Język C dla mikrokontrolerów AVR. Helion 2015.
11. P. Górecki: Mikrokontrolery dla początkujących. Łagodne wprowadzenie w świat mikrokontrolerów BTC. W-wa 2012.
12. M. Wiązania: Programowanie mikrokontrolerów AVR w języku Bascom. BTC. W-wa 2004.
13. R. Baranowski: Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce. BTC. W-wa 2005.
14. T. Jabłoński: Mikrokontrolery PIC16F przykłady w C dla początkujących. BTC. W-wa 2010.



Politechnika Świętokrzyska
Kielce University of Technology

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



Wydział Elektrotechniki,
Automatyki i Informatyki

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-626
	studia niestacjonarne:	E-E1N-726
Nazwa przedmiotu	Sterowniki PLC	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Programmable Logic Controllers	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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	mgr inż. Paweł Strączyński
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 VI
	studia niestacjonarne	Semestr VII
Wymagania wstępne	Układy cyfrowe; Podstawy automatyki;	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student posiada wiedzę na temat budowy sterownika PLC, zna podstawy języka programowania drabinkowego oraz w języku tekstowym SCL. Posiada elementarną wiedzę dotyczącą podstawowych układów kombinacyjnych, układów uzależnień czasowych i bloków licznikowych.	ELE1_W09
	W02	Student wie jak zrealizować układy obliczeń na liczbach całkowitych oraz zmiennoprzecinkowych. Ma wiedzę dotyczącą organizacji pamięci sterownika PLC. Posiada wiedzę jak tworzyć i korzystać z funkcji, bloków funkcyjnych i bloków danych. Wie jak tworzyć złożone typy danych takie jak tablice i struktury.	ELE1_W09
	W03	Student zna zasady tworzenia prostych układów regulacji oraz ma wiedzę dotyczącą obsługi analogowych modułów peryferyjnych.	ELE1_W09
	W04	Posiada wiedzę jak tworzyć układy sterowania sekwencyjnego.	ELE1_W09
	W05	Student ma wiedzę dotyczącą działania i konfiguracji modułów sprzętowych takich jak HSC, PTO/PWM	ELE1_W09
	W06	Student ma wiedzę na temat tworzenia interfejsów człowiek-maszyna z wykorzystaniem paneli operatorskich.	ELE1_W09
Umiejętności	U01	Student umie tworzyć proste układy kombinacyjne. Generować przebiegi o zadanej charakterystyce oraz zaprezentować je na panelu operatorskim HMI.	ELE1_U07
	U02	Student potrafi zrealizować układy regulacji ciągłej i nieciągłej oraz sterowanie sekwencyjne.	ELE1_U01 ELE1_U07
	U03	Student potrafi oprogramować prosty układ sterowania ruchem w oparciu o obiekt technologiczny i moduł PTO/PWM. Student umie wykorzystać szybki licznik i enkoder do pomiaru przemieszczenia/prędkości.	ELE1_U01 ELE1_U05
	U04	Student potrafi zaprezentować w formie ustnej i pisemnej zagadnienia z dziedziny programowania sterowników PLC oraz opracować dokumentację dla opracowanych przez siebie programów.	ELE1_U02 ELE1_U03
Kompetencje społeczne	K01	Student umie współdziałać w grupie w celu realizacji otrzymanych zadań.	ELE1_K03
	K02	Ma świadomość rozwoju inżynierii i postępu technologicznego oraz odczuwa potrzebę podnoszenia kompetencji i dostosowania ich do aktualnych standardów.	ELE1_K01



**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Systemy sterowania: zadania, hierarchia, realizacje, niezawodność. Procesy ciągłe i dyskretnie. Technologie realizacji sterowań. Sterowniki PLC i ich rodzaje. Budowa sterownika SIEMENS S7-1200. Struktura programu sterownika PLC. Układy we/wy przemysłowych sterowników programowalnych. Typy zmiennych, organizacja pamięci zmiennych. Adresowanie obszarów pamięci.
	Języki programowania sterowników PLC standardu IEC 61131-3. Ogólna struktura układu sterowania logicznego. Schematy drabinkowe – LAD i schematy funkcyjne - FBD.
	Podstawy algebry Boole'a. Układy kombinacyjne. Elementy stykowe statyczne i odpowiadające im bloki funkcyjne. Elementy stykowe dynamiczne sterownika S7-1200. Przerzutniki w sterownikach PLC.
	Środowisko programistyczne TIA-Portal: tworzenie projektu, konfiguracja sterownika PLC, tworzenie, wgrzywanie i debugowanie programów w języku drabinkowym. Symulator sterownika – PLCSIM.
	Podstawowe człony czasowe. Realizacja typowych uzależnień czasowych. Podstawowe układy liczników programowych w sterownikach PLC.
	Układy porównujące. Operacje algebraiczne, logiczne, konwersji, przetwarzania oraz filtracji.
	Obsługa wejść analogowych oraz modułów RTD i termopar.
	Elementy tworzenia interfejsu człowiek – maszyna. Tworzenie interfejsów na panele SIMATIC HMI.
	Programowanie sterowników SIEMENS S7-1200 w języku SCL.
	Blok organizacyjny programów: Funkcje, bloki funkcyjne, bloki danych.
	Podstawy język programowania schematów sekwencyjnych – SFC. Realizacja podstawowych bloków SFC z wykorzystaniem elementów stykowych i blokowych. Przykłady sterowania sekwencyjnego w języku SFC.
	Obsługa przerwań, szybkich liczników, enkoderów.
	Generowanie sygnałów PTO/PWM. Podstawy sterowania ruchem.
Komunikacja w sterownikach przemysłowych.	
laboratorium	Wprowadzenie do środowiska programowania PLC, zapoznanie z narzędziami do programowania sterownika i panelu operatorskiego HMI
	Zmienne i pamięci sterownika. Logika bitowa, elementy wejściowe i wyjściowe, proste układy kombinacyjne. Języki LAD i FBD.
	Programowanie układów z pamięcią, przerzutników, liczników, układów czasowych sterownika.
	Wykorzystanie elementów porównujących, dekodery, elementów operacji algebraicznych, logicznych, konwersji. Programowanie złożonych układów kombinacyjnych.
	Realizacja układów kombinacyjnych w języku SCL.
	Tworzenie interfejsów człowiek-maszyna na panelach HMI
	Programowanie układów regulacji ciągłej. Realizacja regulatora PID.
	Programowanie układów sekwencyjnych – metoda SFC. Obsługa szybkich liczników, enkoderów, generowanie sygnałów PTO/ PWM. Sterowanie ruchem elementów wykonawczych stanowiska laboratoryjnego.



**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja)
W01			x			
W02			x			
W03			x			
W04			x			
W05			x			
W06			x			
U01					x	x
U02						x
U03						x
U04					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 kolokwiów w trakcie zajęć.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Aktywny udział w zajęciach, terminowe oddanie zadań realizowanych na zajęciach. Ocena końcowa będzie obliczona na podstawie ocen cząstkowych: oceny z realizacji zadań wykonywanych samodzielnie/w grupie w trakcie zajęć oraz oceny ze sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.



**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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS

LITERATURA

1. Kasprzyk J.: Programowanie sterowników przemysłowych, WNT, Warszawa 2022
2. SIEMENS. SIMATIC S7-1200 Easy Book, Siemens, 2012
3. Kwaśniewski J. Sterowniki SIMATIC S7-1200 w praktyce inżynierskiej, Wydawnictwo BTC, 2013
4. Gilewski T. Podstawy programowania sterowników Simatic S7-1200 w języku SCL, Wydawnictwo BTC, 2015



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-641
	studia niestacjonarne:	E-E1N-736
Nazwa przedmiotu	Sterowniki PLC w układach sterowania maszyn elektrycznych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	PLC Controllers in Electrical Machine Control Systems	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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
Koordinator 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 VI
	studia niestacjonarne	Semestr VII
Wymagania wstępne	Teoria obwodów 1 i 2 Maszyny elektryczne 1 i 2	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę w zakresie maszyn elektrycznych i przekształtników energoelektronicznych. Ma wiedzę dotyczącą budowy oraz zasad działania układów pomiarowych i napędowych z maszynami prądu stałego i przemiennego.	ELE1_W06
	W02	W zaawansowanym stopniu zna budowę sterowników programowalnych PLC, ma wiedzę w zakresie architektury i programowania systemów sterowania procesów technologicznych. Zna języki programowania sterowników i środowiska programistyczne.	ELE1_W08
	W03	Ma wiedzę w zakresie przemysłowych zastosowań sterowników PLC i nowoczesnych technologii automatyzacji produkcji.	ELE1_W10
Umiejętności	U01	Potrafi samodzielnie pozyskiwać informacje z literatury, dokumentacji technicznych baz danych i innych źródeł. Potrafi adaptować uzyskane informacje do realizacji postawionego celu, analizować krytycznie uzyskane wyniki.	ELE1_U01
	U02	Potrafi zastosować poznane języki programowania, metody symulacyjne i modele matematyczne do projektowania, analizy, oceny działania systemów sterowania procesów przemysłowych.	ELE1_U04
	U03	Potrafi wybrać odpowiednie rozwiązania techniczne na podstawie założonych kryteriów oraz ocenić przydatność proponowanych rozwiązań, dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania systemów sterowania procesów przemysłowych.	ELE1_U07
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość ważności i potrzeby wdrażania nowoczesnych systemów sterowania procesami produkcyjnymi, inicjowania działań na rzecz uświadamiania środowiska publicznego co do konieczności stosowania energooszczędnych rozwiązań.	ELE1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<p>Pojęcia podstawowe, norma PN-IEC 61131 (sprzęt i wymagania, języki programowania, elementy konfiguracyjne, komunikacja), porównanie tradycyjnych układów sterowania maszyn elektrycznych stosowanych w obwodach mocy (przełączniki, styczniki oraz dyskretne układy logiczne) z układami programowalnymi PLC. Nowoczesne technologie (układy programowalne) wykorzystywane do sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych, podstawy programowania w języku drabinkowym LD. Budowa sterowników PLC, metodologia projektowania układów sterowania (typowe rozmieszczenie poszczególnych elementów), pobór prądu przez poszczególne moduły.</p> <p>Prawidłowe i błędne podłączenia do zacisków we/wy jednostki centralnej, wskaźniki stanu pracy, struktury wewnętrzne linii portów wejścia i wyjścia (NPN, PNP i wyjścia przełącznikowe). Komunikacja komputer - sterowniki PLC, falowniki, panele, przykłady wykonania i podłączenia przewodów i konwerterów komunikacyjnych z komputerem (RS 232C, RS-422/485, USB, Peryferia). Elementy programowe: wyjścia kontrolne, łączniki normalnie zwarte i rozwarne – adresy bitu. Instrukcje bazy:</p>





	<p>kontroli bitów i programu, rola detekcji zbocza w sterowaniu, zegary i liczniki. Organizacja pamięci: podział pamięci na adresy, obszar danych, obszar bitów pomocniczych, najważniejsze adresy wejściowo-wyjściowe, funkcje. Instrukcje operacji na danych: porównanie, kopiowanie, przykłady. Wykorzystanie zegarów kalendarzowych oraz obszarów pamięci sterowników PLC w programowym sterowaniu maszyn elektrycznych. Techniki symulacyjne określania czasów opóźnienia załączania obwodów wejściowych.</p> <p>Cyfrowe i analogowe moduły rozszerzające, budowa i alokacja, współpraca z innymi jednostkami CPU i z falownikami, przykłady zastosowań. Konfiguracja szybkich liczników, pomiar prędkości obrotowej z wykorzystaniem enkoderów (w tym budowa i rodzaje enkoderów, dobór do układów sterowania), praktyczne wykorzystanie zboczy sygnałów enkodera, programowe zwiększanie rozdzielczości enkodera.</p> <p>Przykłady realizacji sterowania maszyn elektrycznych z rozpoznawaniem kierunku obrotów. Wprowadzenie do przemysłowych układów sterowania. Przemysłowe zastosowania sterowników PLC do sterowania maszyn elektrycznych. Kolokwium pisemne w zakresie wykładów.</p>
laboratorium	<p>Organizacja i regulamin zajęć w laboratorium, BHP, zapoznanie się z pakietem programów do konfiguracji i programowania sterowników PLC.</p> <p>Zapoznanie się z programem do programowania sterowników PLC w języku drabinkowym oraz tekstowym, sterowanie procesem załączania i wyłączenia maszyn elektrycznych z samopodtrzymaniem i wykorzystaniem bitów pomocniczych za pomocą kompaktowego sterownika PLC. Zachowanie wymogów bezpieczeństwa sterowania wynikających z różnych układów sieci zasilającej (TN-C, TN-C-S, T-T), praca z symulatorem</p> <p>Projektowanie układów sterowania procesem załączania i wyłączenia trójfazowego silnika indukcyjnego w zależności o typu wyjścia kompaktowego sterownika PLC, z jednego oraz wielu miejsc, programowanie blokad. Uruchamianie programów bez obecności sterowników PLC - praca z symulatorem. Tryby pracy sterownika PLC. Praktyczna realizacja układu sterowania procesem załączania i wyłączenia maszyn elektrycznych z jednego i wielu miejsc z samopodtrzymaniem za pomocą kompaktowego sterownika PLC. Obszary pamięci.</p> <p>Praktyczna realizacja układów sterowania procesem załączania i wyłączenia maszyn elektrycznych z jednego i wielu miejsc z wykorzystaniem funkcji pamiętających za pomocą kompaktowego sterownika PLC. Praktyczne zapoznanie się z trybami pracy sterownika PLC. Praktyczna realizacja układów sterowania procesem załączania i wyłączenia maszyn elektrycznych z jednego i wielu miejsc z wykorzystaniem funkcji różniczkujących za pomocą kompaktowego sterownika PLC. Automatyczna zmiana kierunku prędkości obrotowej silników elektrycznych. Konfiguracja i uruchomienie falownika do współpracy z kompaktowymi sterownikami PLC z zastosowaniem wbudowanych wejść cyfrowych i wejść analogowych. Podstawy programowania paneli operatorskich.</p> <p>Konfiguracja i uruchomienie układów sterowania prędkości obrotowej silnika indukcyjnego z zastosowaniem wbudowanych wejść cyfrowych i wejść analogowych kompaktowych sterowników PLC w połączeniu z falownikiem napięcia. Praktyczna realizacja układów sterowania procesem załączania i wyłączenia maszyn elektrycznych z jednego i wielu miejsc za pomocą modułowego sterownika PLC i modułów rozszerzeń. Zapoznanie się z Tablicą Rootowań.</p> <p>Sterowanie pracą maszyn elektrycznych z wykorzystaniem zegarów kalendarzowych oraz za pomocą zegara czasu rzeczywistego. Praca z obszarem pamięci kompaktowych i modułowych sterowników PLC w systemach BCD, dziesiętnym, hexadecymalnym i binarnym. Kolokwium pisemne w zakresie zadań laboratoryjnych.</p>





METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (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 zaliczeniowego.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów ze sprawozdań oraz co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego.



**NAKŁAD PRACY STUDENTA**

Bilans punktów ECTS													
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednos tka	
		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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS	

LITERATURA

1. F. D. Petruzella: Programmable Logic Controllers. 5th Edition. NY 2017 by McGraw Hill.
2. J. Kwaśniewski: Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej. Wyd. BTC. Legionowo 2008.
3. T. Legierski, J. Wyrwał, J. Kasprzyk, J. Hajda: Programowanie sterowników PLC. Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, 2008. Wydanie 2.
4. S. Flaga: Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym. BTC 2010.
5. B. Broel-Plater: Układy wykorzystujące sterowniki PLC. Projektowanie algorytmów sterowania. PWN, W-wa 2008.
6. K. H. Borelback i inni: Technika sterowników z programowalną pamięcią. WSiP. W-wa 1998.
7. Moduł jednostki centralnej sterowników CP1L/CP1E. Omron 2009. www.omron.pl
8. CJ1M, CJ2M, CJ2H, CP1H, CP1L, CP1E: Programming and Operational Manual. Omron. www.omron.pl (Instrukcje pdf).
9. Sysdrive 3G3MV User's Manual. Omron 2007. www.omron.pl.
10. Sysdrive 3G3MV. Instrukcja obsługi. Omron 2000. www.omron.pl.
11. Cx-One FA Integrated Tool Package. Setup Manual. Omron 2017. www.omron.pl.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-431
	studia niestacjonarne:	E-E1N-531
Nazwa przedmiotu	Systemy CAD w układach mechatronicznych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Computer Aided Design of mechatronic systems	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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
Koordinator przedmiotu	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 IV
	studia niestacjonarne	Semestr V
Wymagania wstępne	Geometria i grafika inżynierska; Podstawy elektroniki 1 i 2	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	ma zaawansowaną wiedzę dotyczącą budowy i działania układów mechatronicznych	ELE1_W02 ELE1_W03 ELE1_W04 ELE1_W09
	W02	zna budowę i narzędzia systemów CAD do tworzenia dokumentacji technicznej i modelowania geometrycznego elementów układów mechatronicznych	ELE1_W02 ELE1_W03 ELE1_W04 ELE1_W09
	W03	ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą metod modelowania i symulacji elementów aktywnych i ich układów sterowania występujących w układach mechatronicznych	ELE1_W02 ELE1_W03 ELE1_W04 ELE1_W09
Umiejętności	U01	Student potrafi zidentyfikować poszczególne elementy i określić ich rolę w układzie mechatronicznym	ELE1_U04 ELE1_U05 ELE1_U07
	U02	Student umie posługiwać się oprogramowaniem do tworzenia dokumentacji technicznej i modelowania geometrycznego	ELE1_U04 ELE1_U05 ELE1_U07
	U03	Student umie wykorzystać pakiety obliczeniowe do modelowania i symulacji elementów aktywnych i ich układów sterowania	ELE1_U04 ELE1_U05 ELE1_U07
Kompetencje społeczne	K01	Student potrafi krytycznie ocenić swoją wiedzę w zakresie działania i eksploatacji systemów mechatronicznych ceni wiedzę i opinie ekspertów	ELE1_K01
	K02	przestrzega zasad etyki zawodowej, szanuje tradycję zawodu inżyniera elektryka	ELE1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> Definicja obszaru mechatroniki, przykłady układów mechatronicznych. Możliwości zastosowania systemów CAD w układach mechatronicznych. Elementy aktywne układów mechatronicznych. Czujniki i elementy wykonawcze: podstawowe pojęcia i definicje, klasyfikacje, zasada działania, rola w układzie mechatronicznym. Wprowadzenie do komputerowego wspomaganie projektowania (CAD). Podstawowe pojęcia stosowane w systemach CAD, budowa i funkcje systemów CAD. Zasady tworzenia dokumentacji technicznej z wykorzystaniem systemów CAD. Modelowanie geometryczne w przestrzeni dwuwymiarowej (2D), tworzenie modeli sparametryzowanych, wizualizacja modeli. Pakiety obliczeniowe do modelowania i symulacji elementów aktywnych układów mechatronicznych. Podstawy metody elementów skończonych, zasady tworzenia modeli obliczeniowych, opis właściwości materiałowych, generacja siatek dyskretyzacyjnych, przeprowadzanie symulacji, wizualizacja wyników obliczeń. Wykorzystanie systemów CAD do projektowania i symulacji układów sterowania w układach mechatronicznych. Zasady korzystania z baz elementów, tworzenie projektu, określenie parametrów i przeprowadzanie symulacji, wizualizacja wyników symulacji.





laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z interfejsem i podstawowymi narzędziami programu do tworzenia dokumentacji technicznej i modelowania geometrycznego Wykorzystanie dostępnego oprogramowania CAD do wykonania geometrii wybranego elementu mechatronicznego. 2. Podstawy obsługi pakietu obliczeniowego wykorzystującego metodę elementów skończonych do modelowania i symulacji elementów aktywnych układów mechatronicznych. 3. Podstawy obsługi programu CAD do projektowania i symulacji układów sterowania w układach mechatronicznych.
--------------	--

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (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 w trakcie zajęć
laboratorium	zaliczenie z oceną	Wykonanie wszystkich zadań, oddanie sprawozdań i uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium 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	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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2												

LITERATURA

- Gieras J.: Electrical Machines: Fundamentals of Electromechanical Energy Conversion, CRC Press, 2016.
- Heimann B., Popp K., Gerth W.: Mechatronika. Komponenty, metody, przykłady. PWN, Warszawa 2001.
- Iserman R.: Mechatronic Systems, Springer, New York, 2005
- Bishop R.H.: The Mechatronics Handbook, CRC Press, Boca Raton, 2002.
- <https://www.mathworks.com/help>



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-406
	studia niestacjonarne:	E-E1N-406
Nazwa przedmiotu	Technika mikroprocesorowa 1	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Microprocessor Technology 1	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki, Elektroniki i Elektrotechniki
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Remigiusz Baran, 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 IV
	studia niestacjonarne	Semestr IV
Wymagania wstępne	Podstawy elektroniki 1 i 2, Informatyka 1 i 2	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student posiada znajomość techniki mikroprocesorowej, organizacji jednostki centralnej, jej rodzajów oraz budowy i zasad funkcjonowania mikroprocesora.	ELE1_W08
	W02	Student zna i rozumie znaczenie oraz organizację systemu przerwań procesora, organizacji pamięci oraz urządzeń peryferyjnych. Zna zasady organizacji systemu mikroprocesorowego.	ELE1_W08
	W03	Student zna i rozumie maszynową reprezentację danych i zasady realizacji operacji arytmetycznych, strukturę i składnię asemblera, podstawowe techniki programowania z użyciem asemblera.	ELE1_W04 ELE1_W08
Umiejętności	U01	Student potrafi zapisać w asemblerze elementarne składniki programu, w tym proste procedury arytmetyczne.	ELE1_U04
	U02	Student potrafi krytycznie ocenić organizację prostego systemu mikroprocesorowego.	ELE1_U07

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Organizacja jednostki centralnej procesora w tym rola i znaczenie jej podstawowych komponentów: jednostki arytmetyczno-logicznej, rejestrów wewnętrznej pamięci danych, rejestru rozkazów, bloku dekodowania i układu sterowania, oraz magistral danych, adresowej i sterującej.
	Reprezentacja binarna danych oraz podstawowe operacje arytmetyczne i logiczne. Zasady funkcjonowania jednostki arytmetyczno-logicznej i znaczenie bitów słowa stanu procesora.
	Pamięci RAM i ROM. Organizacja i znaczenie bloków pamięci danych i programu w odniesieniu do typowych realizacji maszyny von Neumanna (architektury Harvard i Princeton) oraz organizacji wewnętrznej i zewnętrznej przestrzeni adresowej mikroprocesora.
	Cykl rozkazowy procesora. Architektury typu CISC i RISC – przykłady organizacji. Przetwarzanie potokowe.
	Urządzenia peryferyjne jako elementy kompletnego systemu mikroprocesorowego: układy pamięci RAM i ROM, rejestry, układy we/wy (w tym porty, przetworniki A/C i C/A i inne). Zasady organizacji systemu mikroprocesorowego. Mikrokontrolery i ich specyficzne rozszerzenia sprzętowe.
	Składnia asemblera i zasady tworzenia oprogramowania niskopoziomowego.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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



**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

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

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					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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	1										ECTS	

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Stallings W., (2022), *Organizacja i architektura systemu komputerowego Tom 1*. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
2. Stallings W., (2022), *Organizacja i architektura systemu komputerowego Tom 2*. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
3. Jakubiec J., (2014), *Podstawy techniki mikroprocesorowej*, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Barbuddhe V., (2020), *Microprocessor and Assembly Language Programming*, Wyd. KS OmniScriptum Publishing, Gliwice.
2. Krzyżanowski R., (2015), *Układy mikroprocesorowe*. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
3. Pełka R., (2001), *Mikrokontrolery, architektura, programowanie, zastosowania*, WKŁ, Warszawa.





Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Politechnika Świętokrzyska
Kielce University of Technology

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



Wydział Elektrotechniki,
Automatyki i Informatyki

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-503
	studia niestacjonarne:	E-E1N-503
Nazwa przedmiotu	Technika mikroprocesorowa 2	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Microprocessor Technology 2	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki, Elektroniki i Elektrotechniki
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Remigiusz Baran, 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 V
	studia niestacjonarne	Semestr V
Wymagania wstępne	Technika mikroprocesorowa 1	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
Liczba punktów ECTS	4	

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

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna i rozumie zagadnienia projektowania w asemblerze z wykorzystaniem urządzeń peryferyjnych i systemu przerwań mikroprocesora.	ELE1_W04 ELE1_W08
	W02	Student zna zasady tworzenia, symulowania i uruchamiania projektów w systemach mikroprocesorowych (na płytach rozwojowych) w czasie rzeczywistym.	ELE1_W04 ELE1_W08
	W03	Student zna zasady i metody tworzenia projektów w oparciu o kod wysoko-poziomowy z wykorzystaniem procedur w jęz. asemblerowym.	ELE1_W04 ELE1_W08
Umiejętności	U01	Student potrafi korzystać z dokumentacji technicznej w jęz. angielskim w celach projektowych, a także tworzyć ww. dokumentację dla rozwijanych projektów.	ELE1_U01 ELE1_U02
	U02	Student potrafi korzystać z narzędzi rozwojowych, zarówno programistycznych jak i sprzętowych, w projektowaniu zadań dla mikrokontrolerów, łącząc przy tym zalety języków niskiego i wysokiego poziomu.	ELE1_U04
Kompetencje społeczne	K01	Student rozumie procesy i czynniki określające kierunki i dynamikę rozwoju techniki mikroprocesorowej oraz jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy w celu podnoszenia kompetencji.	ELE1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Architektura i specyfikacja parametrów technicznych wybranego mikrokontrolera. Organizacja jego pamięci danych i pamięci programu. Dostępne tryby adresowania. Wybrane rejestry specjalne.
	Organizacja programu asemblerowego. Przykłady procedur arytmetycznych.
	Obsługa zdarzeń w czasie rzeczywistym z wykorzystaniem procedur opóźniających i układu czasowo-licznikowego mikrokontrolera.
	Organizacja i aspekty obsługi systemu przerwań. Przykłady procedur obsługi przerwań z wybranych urządzeń peryferyjnych.
	Zasady tworzenia oprogramowania wysokopoziomowego dla mikrokontrolerów i łączenia go z procedurami w asemblerze.
	Aktualny stan zaawansowania techniki mikroprocesorowej i perspektywy jej rozwoju.
laboratorium	Środowiska IDE oraz sprzętowe narzędzia rozwojowe dla mikrokontrolerów. Proces tworzenia, budowania, debugowania i uruchamiania projektu.
	Tworzenie, symulowanie i uruchamianie przykładowego projektu w asemblerze w środowisku IDE dla wybranego mikrokontrolera.
	Implementacja i uruchomienie na płycie rozwojowej projektu w asemblerze z zakresu kontrolowania procesów w czasie rzeczywistym przy użyciu proc. opóźniających
	Implementacja i uruchomienie na płycie rozwojowej projektu w asemblerze z zakresu kontrolowania procesów w czasie rzeczywistym przy użyciu układu czasowo-licznikowego mikrokontrolera.
	Implementacja i uruchamianie na płycie rozwojowej projektu w asemblerze z zakresu obsługi przerwania z wybranego urządzenia mikrokontrolera.
	Implementacja i uruchamianie na płycie rozwojowej projektu w języku wysokiego poziomu z zakresu obsługi przerwania z wybranego urządzenia peryferyjnego mikrokontrolera.



**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			X
W02			X			X
W03			X			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. Indywidualne i grupowe analizy projektów.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Przygotowanie sprawozdań oraz aktywność studentów 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	15		30			9		18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		3			2		3			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	50					32					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,0					1,3					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	50					68					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,0					2,7					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	67					67					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,7					2,7					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100					100					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS





LITERATURA PODSTAWOWA

1. Stallings W., (2022), *Organizacja i architektura systemu komputerowego Tom 1*. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
2. Stallings W., (2022), *Organizacja i architektura systemu komputerowego Tom 2*. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
3. Wolfram D., (2019), *Język C. Programowanie mikrokontrolerów i komputerów*, Wyd. Helion.
4. Pełka R., (2001), *Mikrokontrolery, architektura, programowanie, zastosowania, WKŁ*, Warszawa.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Jakubiec J., (2014), *Podstawy techniki mikroprocesorowej*, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice.
2. Kardaś M., (2014), *Język C. Pasja programowania mikrokontrolerów 8-bitowych*, Atnel.
3. Bates M., (2008), *Programming 8-bit PIC Microcontrollers in C*, Elsevier Science & Technology.
4. Peatman J.B., (1997), *Design with PIC Microcontrollers*, Prentice Hall.
5. Barbuddhe V., (2020), *Microprocessor and Assembly Language Programming*, Wyd. KS OmniScriptum Publishing, Gliwice.
6. Krzyżanowski R., (2015), *Układy mikroprocesorowe*. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-534
	studia niestacjonarne:	E-E1N-634
Nazwa przedmiotu	Technika świetlna	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Lighting Technology	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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 kierunkowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr V
	studia niestacjonarne	Semestr V
Wymagania wstępne	Fizyka 1 i 2; Matematyka 1 i 2	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student potrafi opisać czynniki mające wpływ na jakość widzenia. Potrafi szczegółowo opisać sposoby wytwarzania światła w lampach elektrycznych oraz objaśniać działanie lamp i opraw oświetleniowych.	ELE1_W01 ELE1_W02
	W02	Student potrafi scharakteryzować i dobrać sprzęt oświetleniowy niezbędny do zrealizowania różnych koncepcji oświetlenia.	ELE1_W04 ELE1_W07 ELE1_W10
	W03	Student ma wiedzę na temat jakości oświetlenia miejsc pracy oraz metod pomiaru wielkości fotometrycznych	ELE1_W05 ELE1_W11
Umiejętności	U01	Student potrafi przeprowadzić analizę przydatności poszczególnych lamp i opraw oświetleniowych w zależności od przewidywanych zastosowań	ELE1_U01 ELE1_U07 ELE1_U08
	U02	Student potrafi stosować wiedzę z zakresu psychofizjologii widzenia, zasad projektowania oświetlenia i kryteriów doboru sprzętu oświetleniowego do tworzenia ogólnej koncepcji oświetlenia miejsca pracy.	ELE1_U02 ELE1_U04 ELE1_U11
	U03	Student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty oświetleniowe, w tym pomiary, symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	ELE1_U05 ELE1_U06 ELE1_U10
Kompetencje społeczne	K01	Student potrafi postępować zgodnie z określonymi procedurami oraz dokumentami normatywnymi mającymi zastosowanie w technice świetlnej.	ELE1_K01 ELE1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Promieniowanie elektromagnetyczne, widmo optyczne. Dziedziny pomiarowe promieniowania optycznego. 2. Psychofizjologia widzenia, elementy neurologiczne oka, ruchy oczu, tworzenie i zamazywanie obrazu. 3. Zdolność widzenia, prawo Planka, prawo Webera. 4. Podstawowe wielkości promieniowania elektromagnetycznego, promieniowanie temperaturowe. Naturalne promieniowanie optyczne. 5. Widzenie, wielkości świetlne. 6. Źródła światła, rodzaje, układy pracy, własności eksploatacyjne. 7. Metody określania bryły świetlnej. 8. Oprawy oświetleniowe, rodzaje, parametry optyczne i eksploatacyjne. 9. Wpływ promieniowania optycznego na organizm ludzki. 10. Dobre oświetlenie, racjonalne oświetlenie. 11. Zasady projektowania oświetlenia. 12. Nowoczesne systemy oświetlenia obiektów zamkniętych z uwzględnieniem aspektów zdrowotnych. Systemy oświetlenia pomieszczeń z komputerami. 13. Nowoczesne systemy oświetlenia obiektów otwartych z uwzględnieniem aspektów ochrony środowiska. 14. Promieniowanie elektromagnetyczne, widmo optyczne. Dziedziny pomiarowe promieniowania optycznego.





laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Badanie strumienia caoprzestrzennego punktowych źródeł światła z wykorzystaniem lumenomierza kulistego. 2. Badanie strumienia źródeł liniowych przy wykorzystaniu walca fotometrycznego. 3. Badanie sprawności układów optycznych. 4. Badanie luminancji przedmiotu i szczegółu pracy wzrokowej. 5. Badanie krzywej rozsyłu światłości. 6. Badanie współczynnika odbicia i przepuszczenia. 7. Badanie lamp indukcyjnych punktowych. 8. Badanie lamp indukcyjnych cyrkoidalnych. 9. Badanie strumienia caoprzestrzennego liniowych źródeł światła z wykorzystaniem lumenomierza walcowego. 10. Badanie inteligentnych systemów sterowania oświetleniem SCENIO. 11. Badanie lamp sodowych niskoprężnych. 12. Badanie oświetlenia dynamicznego.
projekt	<p>Projektowanie oświetlenia obiektów wraz z wizualizacją przestrzenną w środowisku programu Dialux i AutoCAD. Zadanie obejmuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - budowę przestrzenną obiektu, - wielowariantową symulację oświetlenia obiektu, - analizę zgodności z zasadami oświetleniowymi.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Student zalicza przedmiot na podstawie trzech sprawdzianów uzyskując min 50% punktów z każdego kolokwium w trakcie zajęć. Końcowe zaliczenie na podstawie egzaminu.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Student zalicza przedmiot (laboratorium) na podstawie uzyskanych min. 50% punktów z trzech kolokwiumów: Zal.1 – seria I – 3 ćwiczenia laboratoryjne, Zal.2 – seria II – 3 ćwiczenia laboratoryjne, Zal.3 – seria III – 3 ćwiczenia laboratoryjne.
projekt	zaliczenie z oceną	Student zalicza przedmiot na podstawie uzyskanych min. 50% punktów z wykonanego 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		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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5										ECTS

LITERATURA**Literatura podstawowa:**

1. Żagan W.: Podstawy techniki świetlnej. Ofic. Wyd. Pol. Warszawskiej, Warszawa 2005.
2. Wiśniewski A.: Elektryczne źródła światła. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Wydanie I 2010.
3. Wiśniewski A. :Źródła światła, COSIW - SEP. Warszawa 2013.

Literatura uzupełniająca:

4. Lighting Manual, Philips Lighting , fifth edition, 1993
5. Katalog źródeł światła i osprzętu PHILIPS.
6. Katalog źródeł światła program produkcji OSRAM.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-309
	studia niestacjonarne:	E-E1N-409
Nazwa przedmiotu	Technika Wysokich Napięć 1	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	High Voltage Technology 1	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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 kształcenia ogólnego	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr III
	studia niestacjonarne	Semestr IV
Wymagania wstępne	Matematyka 1, 2; Teoria obwodów 1, 2	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę z zakresu matematyki i fizyki przydatną do formułowania i obliczania rozkładów potencjału i natężenia pola elektrycznego w typowych układach elektrod.	ELE1_W01 ELE1_W07
	W02	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie wyładowań elektrycznych i wytrzymałości elektrycznej materiałów i układów izolacyjnych.	ELE1_W02 ELE1_W11
	W03	Ma wiedzę w zakresie przepięć wewnętrznych i atmosferycznych i zna podstawowe metody ochrony przeciwprzebieciowej i ogólne zasady koordynacji izolacji.	ELE1_W07
	W04	Ma wiedzę w zakresie wytwarzania i pomiaru wysokich napięć stałych, przemiennych i piorunowych.	ELE1_W05
Umiejętności	U01	Potrafi wykorzystać metody analityczne do formułowania i rozwiązywania zadań związanych z rozkładem pola elektrycznego w układach izolacyjnych.	ELE1_U02
	U02	Potrafi wykorzystać metody analityczne i symulacyjne do formułowania i rozwiązywania zadań związanych z propagacją fal przebieciowych w liniach długich.	ELE1_U02
	U03	Potrafi analizować i ocenić pod kątem sposobu funkcjonowania istniejące rozwiązania konstrukcyjne układów izolacyjnych i układów ochrony przeciwprzebieciowej.	ELE1_U05 ELE1_U07
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość wpływu na środowisko działalności inżynierskiej związanej z rozdziałem i przesyłem energii elektrycznej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	ELE1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<p>Pojęcie wytrzymałości elektrycznej materiałów i układów izolacyjnych. Rozkłady pola elektrycznego w układach izolacyjnych i metody jego wyznaczania. Układy izolacyjne uwarstwione szeregowo, równoległe i ukośnie. Obliczanie rozkładu pola elektrycznego w układach izolacyjnych uwarstwionych. Przegląd konstrukcji układów izolacyjnych - izolatory, kable, kondensatory, maszyny wirujące, transformatory.</p> <p>Mechanizmy wyładowań elektrycznych w gazach. Wytrzymałość statyczna układów gazowych i gazowo-ciśnieniowych. Zastosowanie gazów elektrycznych. Próżniowe układy izolacyjne. Wyładowania niepełne w izolacji. Wyładowania powierzchniowe. Wyładowania ulotowe. Dielektryki rzeczywiste i ich właściwości. Mechanizmy polaryzacji. Przenikalność dielektryczna i współczynnik strat dielektrycznych. Izolacja papierowo-olejowa i jej własności. Mechanizmy starzenia dielektryków. Mechanizmy przebiecia dielektryków ciekłych i stałych. Wytrzymałość statyczna układów izolacyjnych. Przepięcia wewnętrzne i zewnętrzne w układach elektroenergetycznych.</p> <p>Zjawiska falowe w liniach długich. Zjawisko eliminacji impedancji falowej. Zjawiska falowe w uzwojeniach transformatorów i maszyn wirujących. Zjawisko burz. Mechanizmy wyładowań piorunowych. Zagrożenia piorunowe obiektów naziemnych. Wytrzymałość piorunowa układów izolacyjnych. Ochrona odgromowa linii i stacji elektroenergetycznych. Konstrukcja i zasada działania ograniczników przepięć. Koordynacja izolacji. Wysokonapięciowa technika laboratoryjna. Wytwarzanie wysokich napięć stałych, przemiennych i piorunowych. Metody pomiaru wysokich napięć stałych, przemiennych i udarowych. Dzielniki i boczniki. Metody optoelektroniczne. Aspekty ekologiczne przesyłu i rozdziału energii elektrycznej.</p>





METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne obserwacja
W01			X			
W02			X			
W03			X			
W04			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 oceny 3.0 z kolokwium

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					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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS	

LITERATURA

1. Flisowski Z.: Technika wysokich napięć. Wyd. V, WNT, Warszawa, 2005.
2. Wodziński J.: Wysokonapięciowa technika prób i pomiarów. PWN, Warszawa, 1997.
3. Strykowski S., Paciorek Z.: Ćwiczenia laboratoryjne wysokonapięciowe. Materiały pomocnicze nr 99. Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 1999.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-407
	studia niestacjonarne:	E-E1N-507
Nazwa przedmiotu	Technika Wysokich Napięć 2	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	High Voltage Technology 2	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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 kształcenia ogólnego	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr IV
	studia niestacjonarne	Semestr V
Wymagania wstępne	Matematyka 1, 2; Teoria obwodów 1, 2	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę ogólną w zakresie wysokonapięciowych technik przeprowadzania prób i pomiarów oraz szczegółową wiedzę w zakresie prób i pomiarów przeprowadzanych w ramach ćwiczeń laboratoryjnych.	ELE1_W01 ELE1_W07
	W02	Ma szczegółową wiedzę w zakresie bezpiecznego wykonywania badań wysokonapięciowych.	ELE1_W02 ELE1_W11
	W03	Ma wiedzę w zakresie wytwarzania i pomiaru wysokich napięć stałych, przemiennych i piorunowych.	ELE1_W05
Umiejętności	U01	Potrafi przeprowadzać badania wysokonapięciowych układów izolacyjnych oraz potrafi zinterpretować uzyskane wyniki badań i wyciągać wnioski.	ELE1_U02 ELE1_U05
	U02	Zna zasady bezpieczeństwa związane z pracą przy wysokonapięciowych układach probierczych i ma przygotowanie niezbędne do pracy przy takich układach.	ELE1_U06
	U03	Student potrafi przeprowadzać badania zarówno eksperymentalne jak i symulacyjne w zakresie wybranych zagadnień wysokonapięciowych.	ELE1_U05 ELE1_U07
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość ważności badań napięciowych w diagnostyce układów izolacyjnych i rozumie znaczenie tych badań dla bezawaryjnej i bezpiecznej eksploatacji urządzeń wysokonapięciowych.	ELE1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
laboratorium	<p>Badanie wysokonapięciowych układów izolacyjnych napięciem przemiennym. Badanie układów izolacyjnych napięciem piorunowym. Przebiegi falowe w liniach długich. Badanie wytrzymałości powietrza przy napięciu przemiennym. Pomiar wysokiego napięcia. Badanie wpływu przegród na wytrzymałość elektryczną układów izolacyjnych . Badanie wytrzymałości powietrza przy napięciu piorunowym. Badanie rozkładu pola elektrycznego. Wytwarzanie i pomiar wysokiego napięcia stałego. Wytwarzanie i pomiar prądów udarowych. Wyznaczania współczynnika udaru. Koordynacji izolacji. Rozkład napięcia na łańcuchu izolatorów kołpakowych . Badanie ulotu elektrycznego. Badanie wyładowań ślizgowych.</p>



METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne 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
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium dopuszczających do ćwiczeń, kompletne, terminowo wykonane sprawozdania, aktywność studentów 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					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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS	

LITERATURA

1. Flisowski Z.: Technika wysokich napięć. Wyd. V, WNT, Warszawa, 2005
2. Wodziński J.: Wysokonapięciowa technika prób i pomiarów. PWN, Warszawa, 1997
3. Strykowski S., Paciorek Z.: Ćwiczenia laboratoryjne wysokonapięciowe. Materiały pomocnicze nr 99. Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 1999.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-101
	studia niestacjonarne:	E-E1N-101
Nazwa przedmiotu	Technologie Informacyjne	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Information Technology	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Systemów Informatycznych
Koordynator przedmiotu	dr inż. Paweł Paduch
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	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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna historię informatyzacji	ELE1_W04
	W02	Student opanował podstawową obsługę komputera	ELE1_W04
	W03	Student ma wiedzę na temat aplikacji biurowych	ELE1_W04
	W04	Student zna zasady bezpieczeństwa w sieci i pracy przy komputerze.	ELE1_W04
Umiejętności	U01	Student umie wykonywać podstawowe operacje na komputerze.	ELE1_U02
	U02	Student potrafi obsługiwać aplikacje do gromadzenia, przetwarzania i prezentacji danych.	ELE1_U02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Historia informatyzacji 2. Podstawowa obsługa komputera 3. Edytor tekstu 4. Arkusz Kalkulacyjny 5. Baza Danych 6. Prezentacje 7. Narzędzia sieciowe, bezpieczeństwo pracy, bezpieczeństwo w sieci
laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowa obsługa komputera 2. Edytor tekstu 3. Arkusz Kalkulacyjny 4. Baza Danych 5. Prezentacje 6. Narzędzia sieciowe 7. Zaawansowane edytory tekstowe

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					Inne (obserwacja)
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	
W01			x			
W02			x			X
W03			x			X
W04			x			
U01			x			X
U02			x			X



**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie minimum 50% ze sprawdzianu
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie minimum 50% ze sprawdzianu

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)	1		1			1		1			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	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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS

LITERATURA

1. <http://www.openoffice.org/>
2. Technologie informacyjne - Agnieszka Staranowicz, Przemysław Duda, Arkadiusz Orłowski, SGGW 2007
3. Dokumentacja LaTeX



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-107
	studia niestacjonarne:	E-E1N-107
Nazwa przedmiotu	Teoria Obwodów 1	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Circuit Theory 1	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki, Elektroniki i Elektrotechniki
Koordinator 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 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)	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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma podstawową wiedzę n/t analizy obwodów przy wymuszeniu stałym i sinusoidalnym metodą klasyczną.	ELE1_W02
	W02	Student powinien rozróżniać wartości średnie, skuteczne i chwilowe sygnałów elektrycznych i zdefiniować prawa i własności obwodów elektrycznych.	ELE1_W02
	W03	Zna pojęcia dopasowanie odbiornika do źródła. Ma podstawową wiedzę n/t zastosowania metody prądów oczkowych i potencjałów węzłowych.	ELE1_W02
	W04	Zna twierdzenia o zastępczych źródłach energii: Thevenina i Nortona. Zna pojęcie rezonansu w obwodach elektrycznych.	ELE1_W02
	W05	Ma podstawową wiedzę n/t obwodów ze sprzężeniem magnetycznym.	ELE1_W02
	W06	Ma podstawową wiedzę n/t obwodów trójfazowych.	ELE1_W02
	W07	Zna metody obliczania układów trójfazowych symetrycznych i niesymetrycznych.	ELE1_W02
Umiejętności	U01	Student powinien umieć obliczyć wartości średnie, skuteczne i moce chwilowe sygnałów elektrycznych i zastosować podstawowe prawa do obwodów elektrycznych.	ELE1_U04
	U02	Student powinien umieć analizować obwody przy wymuszeniu stałym.	ELE1_U04
	U03	Student powinien umieć dokonywać analizy obwodów jednofazowych przy wymuszeniu sinusoidalnym metodą klasyczną.	ELE1_U04
	U04	Student powinien umieć dokonywać analizy obwodów jednofazowych przy wymuszeniu sinusoidalnym metodą symboliczną.	ELE1_U04
	U05	Student powinien umieć dokonywać analizy obwodów z zastosowaniem metody prądów oczkowych i potencjałów węzłowych oraz twierdzeń o zastępczych źródłach energii.	ELE1_U04
	U06	Student powinien umieć dokonywać analizy obwodów ze sprzężeniem magnetycznym.	ELE1_U04
	U07	Student powinien umieć obliczać układy trójfazowych symetryczne i niesymetryczne.	ELE1_U04
Kompetencje społeczne	K01	Student powinien umieć dokonywać analizy obwodów prądu stałego i sinusoidalnego.	ELE1_K03
	K02	Student powinien umieć zastosować metodę zespoloną.	ELE1_K03
	K03	Student powinien umieć dokonywać analizy obwodów trójfazowych.	ELE1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Pojęcia podstawowe elektrotechniki, prawa i własności obwodów elektrycznych. Podstawowe pojęcia z topologii obwodów. Sygnały elektryczne, wartość średnia, skuteczna i moc chwilowa. Elementy obwodu pasywne (R, L, C) i aktywne. Prawo Ohma i prawa Kirchhoffa. Liniowość obwodów i zasada superpozycji. Analiza obwodów jednofazowych przy wymuszeniu stałym. Analiza obwodów jednofazowych przy wymuszeniu sinusoidalnym (przebiegi czasowe i wykresy wektorowe). Metoda symboliczna, impedancja zespolona, moc zespolona. Dopasowanie odbiornika do źródła. Przekształcenie gwiazda- trójkąt. Metoda prądów oczkowych i potencjałów węzłowych. Twierdzenia o zastępczych źródłach energii: Thevenina i Nortona. Rezonans w obwodach elektrycznych. Obwody ze sprzężeniem magnetycznym Obwody trójfazowe: klasyfikacja, rodzaje połączeń źródeł i odbiorników. Obliczanie układów symetrycznych i niesymetrycznych. Moc odbiornika trójfazowego. Pomiary mocy w układach trójfazowych.





Forma zajęć	Treści programowe
ćwiczenia	Obliczanie wartości średniej i skutecznej sygnału elektrycznego. Zastosowanie prawa Ohma i praw Kirchhoffa do prostych obwodów. Analiza obwodów przy wymuszeniu stałym. Analiza obwodów jednofazowych przy wymuszeniu sinusoidalnym metodą klasyczną – wykresy wektorowe. Zastosowanie metoda symbolicznej do analiza obwodów przy wymuszeniu sinusoidalnym. Metoda prądów oczkowych i potencjałów węzłowych. Zastosowanie zasady superpozycji i twierzeń o zastępczych źródłach energii. Analiza obwodów ze sprzężeniem magnetycznym. Obliczanie układów trójfazowych symetrycznych i niesymetrycznych. Obliczanie mocy odbiorników trójfazowych.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja)
W01		X				
W02		X				
W03		X				
W04		X				
W05		X				
W06		X				
W07		X				
U01			X			
U02			X			
U03			X			
U04			X			
U05			X			
U06			X			
U07			X			
K01						X
K02						X
K03						X



**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z pisemnego egzaminu
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Aktywność studentów w trakcie zajęć. Uzyskanie co najmniej 50% możliwych do zdobycia punktów z kolokwium częściowych

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	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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5										ECTS	

LITERATURA

1. Bolkowski S. (1986): Elektrotechnika teoretyczna. Teoria obwodów elektrycznych. T. I. Warszawa.
2. Cholewicki T. (1973): Elektrotechnika teoretyczna. T. I. Warszawa.
3. Cichowska Z., Pasko M. (1984): Zadania z elektrotechniki teoretycznej. Warszawa: PWN.
4. Gierczak E., Tokarzewski J., Włodarczyk M. (2000): Podstawy elektrotechniki teoretycznej Część I, Kielce.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-204
	studia niestacjonarne:	E-E1N-204
Nazwa przedmiotu	Teoria Obwodów 2	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Circuit Theory 2	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki, Elektroniki i Elektrotechniki
Koordinator 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 kształcenia ogólnego	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr II
	studia niestacjonarne	Semestr II
Wymagania wstępne	Fizyka 1, Teoria Obwodów 1	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma podstawową wiedzę o składowych symetrycznych w obwodach trójfazowych.	ELE1_W02
	W02	Ma podstawową wiedzę o obliczaniu obwodów z niesymetrią poprzeczną i podłużną.	ELE1_W02
	W03	Ma podstawową wiedzę o filtrach składowych symetrycznych oraz o innych typach składowych symetrycznych.	ELE1_W02
	W04	Rozumie pojęcia stanu nieustalonego w obwodach elektrycznych liniowych, warunków początkowych i praw komutacji.	ELE1_W02
	W05	Ma podstawową wiedzę o metodzie klasycznej rozwiązywania obwodów w stanie nieustalonym.	ELE1_W02
	W06	Ma podstawową wiedzę o metodzie operatorowej rozwiązywania obwodów w stanie nieustalonym.	ELE1_W02
	W07	Ma podstawową wiedzę o metodzie zmiennych stanu.	ELE1_W02
Umiejętności	U01	Umie zastosować metodę składowych symetrycznych do analizy niesymetrycznych obwodów trójfazowych.	ELE1_U04
	U02	Umie obliczać obwody trójfazowe z niesymetrią poprzeczną i podłużną.	ELE1_U04
	U03	Umie obliczać warunki początkowe w stanach nieustalonych w liniowych obwodach elektrycznych.	ELE1_U04
	U04	Umie zastosować metodę klasyczną do analizy obwodów w stanie nieustalonym.	ELE1_U04
	U05	Umie zastosować metodę operatorową do analizy obwodów w stanie nieustalonym.	ELE1_U04
	U06	Umie zastosować metodę zmiennych stanu. do analizy obwodów w stanie nieustalonym.	ELE1_U04
Kompetencje społeczne	K01	Student powinien umieć dokonywać analizy obwodów trójfazowych metodą składowych symetrycznych	ELE1_K03
	K02	Student powinien umieć zastosować różne metody do analizy obwodów w stanie nieustalonym.	ELE1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Składowe symetryczne w obwodach trójfazowych. Obliczanie obwodów z niesymetrią poprzeczną i podłużną. Filtry składowych symetrycznych. Inne typy składowych symetrycznych. Stany nieustalone w obwodach elektrycznych liniowych - warunki początkowe, prawa komutacji. Metoda klasyczna rozwiązywania obwodów w stanie nieustalonym. Metoda operatorowa rozwiązywania obwodów w stanie nieustalonym. Metoda zmiennych stanu.
ćwiczenia	Rozkład napięć i prądów trójfazowych na składowe symetryczne. Zastosowanie składowych symetrycznych do analizy niesymetrycznych obwodów trójfazowych. Obliczanie obwodów z niesymetrią poprzeczną i podłużną. Obliczanie warunków początkowych w obwodach elektrycznych w stanie nieustalonym. Zastosowanie metody klasycznej, operatorowej i metody zmiennych stanu do analizy obwodów w stanie nieustalonym.





METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja)
W01		X				
W02		X				
W03		X				
W04		X				
W05		X				
W06		X				
W07		X				
U01			X			
U02			X			
U03			X			
U04			X			
U05			X			
U06			X			
K01						X
K02						X



**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z pisemnego egzaminu
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Aktywność studentów w trakcie zajęć. Uzyskanie co najmniej 50% możliwych do zdobycia punktów z kolokwium częściowych

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	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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5										ECTS

LITERATURA

1. Bolkowski S. (1986): Elektrotechnika teoretyczna. Teoria obwodów elektrycznych. T. I. Warszawa.
2. Cholewicki T. (1973): Elektrotechnika teoretyczna. T. I. Warszawa.
3. Cichowska Z., Pasko M. (1984): Zadania z elektrotechniki teoretycznej. Warszawa: PWN.
4. Gierczak E., Tokarzewski J., Włodarczyk M. (2000): Podstawy elektrotechniki teoretycznej Część I, Kielce.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-303
	studia niestacjonarne:	E-E1N-303
Nazwa przedmiotu	Teoria Obwodów 3	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Circuit Theory 3	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki, Elektroniki i Elektrotechniki
Koordinator 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 kształcenia ogólnego	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr III
	studia niestacjonarne	Semestr III
Wymagania wstępne	Teoria Obwodów 1, 2	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma podstawową wiedzę o analizie obwodów elektrycznych jednofazowych i trójfazowych przy przebiegach niesinusoidalnych.	ELE1_W02
	W02	Ma podstawową wiedzę n/t analizy częstotliwościowej.	ELE1_W02
	W03	Ma podstawową wiedzę z zakresu teorii czwórników.	ELE1_W02
	W04	Ma podstawową wiedzę n/t filtrów częstotliwościowych – reaktancyjnych i aktywnych.	ELE1_W02
	W05	Ma podstawową wiedzę n/t obwodów nieliniowych przy wymuszeniu stałym.	ELE1_W02
	W06	Ma podstawową wiedzę n/t obwodów o parametrach rozłożonych w stanie ustalonym.	ELE1_W02
	W07	Ma podstawową wiedzę n/t zasad planowania i wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych.	ELE1_W02
	W08	Ma podstawową wiedzę n/ obwodów nieliniowych z elementami ferromagnetycznymi i prostownikami przy wymuszeniu sinusoidalnym.	ELE1_W02
Umiejętności	U01	Potrafi przeprowadzić analizę obwodów elektrycznych jednofazowych i trójfazowych przy przebiegach niesinusoidalnych.	ELE1_U04
	U02	Umie przeprowadzić analizę częstotliwościową sygnału elektrycznego.	ELE1_U04
	U03	Umie zastosować teorię czwórników do analizy obwodów elektrycznych.	ELE1_U04
	U04	Potrafi obliczyć pasmo przepustowe filtrów reaktancyjnych i aktywnych jak również zaprojektować żądany filtr.	ELE1_U04
	U05	Umie przeprowadzić analizę obwodów nieliniowych przy wymuszeniu stałym.	ELE1_U04
	U06	Umie przeprowadzić analizę obwodów o parametrach rozłożonych w stanie ustalonym.	ELE1_U04
	U07	Umie przeprowadzić pomiary rezystancji i impedancji i badanie obwodów w stanie rezonansu.	ELE1_U05
	U08	Umie przeprowadzić badanie w obwodach zawierających dławik i transformatora z rdzeniem ferromagnetycznym, prostownik oraz badanie obwodu w stanie ferorezonansu.	ELE1_U05
	U09	Umie przeprowadzić podstawowe pomiary w obwodach trójfazowych z uwzględnieniem składowe symetryczne.	ELE1_U05
	U10	Umie przeprowadzić podstawowe pomiary w obwodach w stanie nieustalonym.	ELE1_U05
Kompetencje społeczne	K01	Student powinien umieć dokonywać analizy obwodów prądu niesinusoidalnego.	ELE1_K03
	K02	Student powinien umieć zastosować metody pomiarowe i posługiwać się przyrządami pomiarowymi.	ELE1_K03



**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Analiza obwodów elektrycznych przy przebiegach niesinusoidalnych jednofazowych. Analiza obwodów elektrycznych przy przebiegach niesinusoidalnych trójfazowych. Analiza częstotliwościowa. Czwórniki: pojęcia podstawowe, rodzaje równań, warunki symetrii i odwracalności. Stany pracy, impedancja wejściowa, wyznaczenie macierzy łańcuchowej. Rodzaje połączeń czwórników. Parametry falowe: impedancja charakterystyczna, stała przenoszenia. Czwórniki aktywne. Realizacja źródeł sterowanych, wzmacniacz operacyjny. Filtry częstotliwościowe – klasyfikacja, pasma przenoszenia. Filtry reaktancyjne LC. Filtry aktywne. Analiza obwodów nieliniowych przy wymuszeniu stałym. Obwody o parametrach rozłożonych w stanie ustalonym.
laboratorium	Zapoznanie się z Regulaminem laboratorium, zasadami wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych oraz z przepisami BHP. Pomiar rezystancji metodą techniczną i metodami mostkowymi. Badanie obwodów RLC. Badanie dławika i transformatora z rdzeniem ferromagnetycznym. Badanie rezonansu napięć i prądów. Badanie prostowników. Badanie obwodów trójfazowych z odbiornikiem połączonym w gwiazdę i w trójkąt. Składowe symetryczne w obwodzie trójfazowym niesymetrycznym. Badanie obwodów w stanie nieustalonym. Ferrorrezonans napięć i prądów. Badanie filtrów reaktancyjnych. Badanie modelu linii długiej

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja)
W01		X				
W02		X				
W03		X				
W04		X				
W05		X				
W06		X				
W07		X				
W08		X				
U01					X	
U02					X	
U03					X	
U04					X	
U05					X	
U06					X	
U07					X	
U08					X	
U09					X	
U10					X	
K01						X
K02						X
K03						X

**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z pisemnego egzaminu
Laboratorium	zaliczenie z oceną	Aktywność studentów w trakcie zajęć, przygotowanie sprawozdań. Uzyskanie co najmniej 50% możliwych do zdobycia punktów z kolokwium cząstkowych.

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	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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5										ECTS

LITERATURA

1. Bolkowski S. (1986): Elektrotechnika teoretyczna. Teoria obwodów elektrycznych. T. I. Warszawa.
2. Cholewicki T. (1973): Elektrotechnika teoretyczna. T. 1 i 2. Warszawa.
3. Cichowska Z., Pasko M. (1984): Zadania z elektrotechniki teoretycznej. Warszawa: PWN.
4. Gierczak E., Tokarzewski J., Włodarczyk M. (2000): Podstawy elektrotechniki teoretycznej Część 2, Kielce.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-403
	studia niestacjonarne:	E-E1N-403
Nazwa przedmiotu	Teoria pola elektromagnetycznego	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Theory of electromagnetic field	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki, Elektroniki i Elektrotechniki
Koordinator 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 IV
	studia niestacjonarne	Semestr IV
Wymagania wstępne	Matematyka, Fizyka	
Egzamin (TAK/NIE)	Tak	
Liczba punktów ECTS	4	

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



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Posiada podstawową wiedzę z zakresu praw i równań opisujących pola wektorowe i skalarne.	ELE1_W01
	W02	Ma wiedzę n/t pól elektrostatycznych.	ELE1_W01
	W03	Ma wiedzę n/t pól elektrycznych przepływowych w przewodnikach.	ELE1_W01
	W04	Posiada podstawową wiedzę z zakresu pól magnetycznych, obwodów magnetycznych i materiałów ferromagnetycznych.	ELE1_W01
	W05	Umie zdefiniować siły mechaniczne działające w polu elektrycznym i magnetycznym. Rozumie zjawisko indukcji elektromagnetycznej.	ELE1_W01
	W06	Ma wiedzę n/t pól elektromagnetycznych. Zna równania Maxwella.	ELE1_W01
	W07	Posiada podstawową wiedzę o zjawisku naskórkowości i ekranów elektromagnetycznych.	ELE1_W01
	W08	Posiada podstawową wiedzę z zakresu numerycznych metod rozwiązywania pól elektromagnetycznych.	ELE1_W01
Umiejętności	U01	Umie wykonać podstawowe operacje matematyczne stosowane do analizy pól skalarnych i wektorowych.	ELE1_U04
	U02	Umie rozwiązywać zagadnienia związane z polami elektrostatycznymi.	ELE1_U04
	U03	Potrafi analizować pola elektrycznych przepływowo.	ELE1_U04
	U04	Posiada umiejętność obliczania pól magnetycznych i obwodów magnetycznych.	ELE1_U04
	U05	Umie obliczać siły mechaniczne działające w polu elektrycznym i magnetycznym jak również indukowanej siły elektromotorycznej.	ELE1_U04
	U06	Umie rozwiązywać proste zagadnienia pól elektromagnetycznych.	ELE1_U04
	U07	Potrafi zastosować metody numeryczne do rozwiązywania pól elektromagnetycznych.	ELE1_U04
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość wpływu generowanych pól elektromagnetycznych na środowisko.	ELE1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Prawa i równania opisujące pola wektorowe i skalarne. Pole elektrostatyczne. Ładunki elektryczne. Energia pola elektrycznego. Pojemność elektryczna, kondensatory. Pole elektryczne przepływowe w przewodnikach. Pole magnetyczne – prawa Ampere'a i Biota-Savarta. Obwody magnetyczne. Energia pola magnetycznego. Indukcyjność własna i wzajemna. Ferromagnetyki. Siły mechaniczne w polu elektrycznym i magnetycznym. Zjawisko indukcji elektromagnetycznej. Pole elektromagnetyczne. Równania Maxwella. Propagacja fal elektromagnetycznych Zjawisko naskórkowości. Ekran elektromagnetyczne. Numeryczne metody rozwiązywania pól elektromagnetycznych.
ćwiczenia	Analiza matematyczna pól wektorowych i skalarnych. Obliczanie natężenia pola elektrycznego i potencjału w polu elektrostatycznym. Analiza pól elektrycznych przepływowych. Analiza pól magnetostrycznych. Obliczanie sił mechanicznych w polu elektrycznym i magnetycznym oraz obliczanie indukowanej siły elektromotorycznej. Analiza pól elektromagnetycznych. Zastosowanie metod numerycznych do analizy pól elektromagnetycznych.





METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja)
W01		X				
W02		X				
W03		X				
W04		X				
W05		X				
W06		X				
W07		X				
W08		X				
U01			X			
U02			X			
U03			X			
U04			X			
U05			X			
U06			X			
U07						
K01						X



**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z pisemnego egzaminu
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Aktywność studentów w trakcie zajęć. Uzyskanie co najmniej 50% możliwych do zdobycia punktów z kolokwium częściowych

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				18	9				h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4	4				4	4				h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	53					35					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,1					1,4					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	47					65					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,9					2,6					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	33					33					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,3					1,3					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100					100					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS

LITERATURA

1. Fano R. M., Len J. C., Adier R. B. (1960) *Electromagnetic fields, energy and forces*. John Wiley, New York
2. Goworkow W. A. (1962). *Pola elektryczne i magnetyczne*. WNT, Warszawa.
3. Matusiak R. (1966) *Teoria pola elektromagnetycznego*, WNT, Warszawa.
4. Michalski W., Nowicki R. (1995) *Zbiór zagadnień i zadań z teorii pola elektromagnetycznego*. Wydawnictwa Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
5. Moon P., Spencer D. E. (1966) *Teoria pola*. PWN, Warszawa.
6. Sikora R. (1985) *Teoria pola elektromagnetycznego*, WNT, Warszawa.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-408
	studia niestacjonarne:	E-E1N-408
Nazwa przedmiotu	Teoria sterowania	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Control theory	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki Stosowanej
Koordinator przedmiotu	dr inż. Katarzyna Rutczyńska-Wdowiak
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 IV
	studia niestacjonarne	Semestr IV
Wymagania wstępne	Podstawy automatyki	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna i rozumie podstawowe metody analizy i syntezy układów dynamicznych.	ELE1_W09
	W02	Student ma wiedzę z zakresu podstaw i zastosowań metod optymalizacji statycznej i dynamicznej, a także identyfikacji parametrycznej obiektów.	ELE1_W09
	W03	Student zna zasady projektowania liniowych i nieliniowych układów regulacji.	ELE1_W09
Umiejętności	U01	Student umie analizować zjawiska zachodzące w układach regulacji oraz opisać je odpowiednimi zależnościami matematycznymi.	ELE1_U01
	U02	Student potrafi zastosować odpowiednie metody analityczne i symulacyjne do rozwiązania problemu sterowania obiektami dynamicznymi, analizować wyniki i wyciągać odpowiednie wnioski.	ELE1_U04
	U03	Student potrafi wybrać odpowiednie rozwiązania techniczne w oparciu o założone kryteria oraz ocenić przydatność proponowanych rozwiązań.	ELE1_U07
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów myśleć i działać twórczo wykorzystując zdobytą wiedzę i informacje.	ELE1_K01
	K02	Student jest gotów wypełniać zobowiązania społeczne i działać na rzecz środowiska publicznego.	ELE1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Wprowadzenie do układów nieliniowych-podstawowe pojęcia, praktyczne zastosowania. Wybrane metody opisu, analizy i syntezy układów nieliniowych. Stabilność układów nieliniowych. Projektowanie układów nieliniowych. Sformułowanie problemu optymalizacji statycznej i dynamicznej - wybrane metody. Podstawy procesu identyfikacji parametrycznej.
laboratorium	Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe. Analiza obiektu dynamicznego. Stabilność układów regulacji. Serwomechanizm liniowy. Regulacja dwupołożeniowa/Płaszczyzna fazowa. Identyfikacja obiektu dynamicznego z zastosowaniem wybranej metody.



METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacje, dyskusje, wejściówki)
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 co najmniej 50% punktów z dwóch kolokwium w trakcie zajęć.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z sumy wejściówek zrealizowanych w trakcie zajęć 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	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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS

LITERATURA

1. Ruczyńska-Wdowiak K., (2024), *Opracowanie wykładów z Teorii sterowania w formie prezentacji dla studentów*, platforma Moodle – literatura podstawowa.
2. Stefański T., (2005), *Teoria sterowania, t. II, układy nieliniowe*, wyd. Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce – literatura uzupełniająca.
3. Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski Wł., Łopatka R., (2016), *Podstawy teorii sterowania*, wyd. PWN, Warszawa – literatura uzupełniająca.
4. Kaczorek T., (1977), *Teoria sterowania tom 2*, wyd. PWN, Warszawa – literatura uzupełniająca.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-423
	studia niestacjonarne:	E-E1N-523
Nazwa przedmiotu	Teoria sterowania i systemów 1	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Control theory and systems 1	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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 IV
	studia niestacjonarne	Semestr V
Wymagania wstępne	Podstawy automatyki	
Egzamin (TAK/NIE)	Tak	
Liczba punktów ECTS	4	

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



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma wiedzę z zakresu metod analizy, syntezy, sterowalności i obserwowalności liniowych układów dynamicznych.	ELE1_W09
	W02	Student zna i rozumie podstawy modelowania matematycznego układów elektrycznych, mechanicznych, elektromechanicznych, hydraulicznych, pneumatycznych i cieplnych.	ELE1_W09
	W03	Student ma wiedzę z zakresu projektowania liniowych układów regulacji, a także zna metody oceny jakości sterowania układów oraz wybrane kryteria stabilności.	ELE1_W09
Umiejętności	U01	Student umie analizować zjawiska zachodzące w liniowych układach regulacji, opisać je zależnościami matematycznymi oraz wyznaczyć parametry regulatorów.	ELE1_U01
	U02	Student potrafi zastosować odpowiednie metody analityczne i symulacyjne do rozwiązania problemu sterowania, analizować wyniki i wyciągać odpowiednie wnioski.	ELE1_U04
	U03	Student potrafi ocenić przydatność proponowanych metod w zadaniach sterowania. Potrafi dokonać identyfikacji problemu i sformułować założenia projektowe dla typowego zadania sterowania obiektem.	ELE1_U07
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów myśleć i działać twórczo wykorzystując zdobytą wiedzę i informacje.	ELE1_K01
	K02	Student jest gotów wypełniać zobowiązania społeczne i działać na rzecz środowiska publicznego.	ELE1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Synteza układów liniowych. Metody doboru nastaw regulatorów. Metody oceny jakości sterowania układów regulacji. Transformacje zmiennych stanu. Sterowalność i obserwowalność. Stabilność układów z zastosowaniem wybranych kryteriów. Metody obliczania uchybu. Modelowanie matematyczne układów elektrycznych, mechanicznych, elektromechanicznych, etc. Układ zachowawczy i niezachowawczy. Równania Lagrange'a. Podstawowe metody analogii.
ćwiczenia	Dobór nastaw regulatorów. Transformacje zmiennych stanu do postaci Jordana/Frobeniusa. Sterowalność i obserwowalność. Analiza stabilności z zastosowaniem wybranych kryteriów. Metody obliczania uchybu. Modelowanie matematyczne układów, np. elektrycznych, mechanicznych, elektromechanicznych. Zapis układów w postaci równań Lagrange'a. Zastosowanie metod analogii.





Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (zadania zawodowe, obserwacje)
W01		X	X			
W02		X	X			
W03		X	X			
U01						X
U02						X
U03						X
K01						X
K02						X



Politechnika Świętokrzyska
Kielce University of Technology

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



Wydział Elektrotechniki,
Automatyki i Informatyki

**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 80% punktów z kolokwium przeprowadzonych w ramach ćwiczeń.
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z dwóch kolokwium w trakcie zajęć, punktowana aktywność na zajęciach.

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				18	9				h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4	2				4	2				h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	51					33					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,0					1,3					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	49					67					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,0					2,7					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	33					33					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,3					1,3					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100					100					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS

LITERATURA

1. Ruczyńska-Wdowiak K., (2024), *Opracowanie wykładów z Teorii sterowania i systemów 1 w formie prezentacji dla studentów*, platforma Moodle – literatura podstawowa.
2. Stefański T., (2005), *Teoria sterowania układy liniowe*, wyd. Politechniki Świętokrzyskiej nr 367, Kielce – literatura uzupełniająca.
3. Kaczorek T., (1999), *Teoria sterowania i systemów*, wyd. PWN, Warszawa – literatura uzupełniająca.
4. Kaczorek T., (1977), *Teoria układów regulacji automatycznej*, wyd. WNT, Warszawa – literatura uzupełniająca.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-522
	studia niestacjonarne:	E-E1N-622
Nazwa przedmiotu	Teoria sterowania i systemów 2	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Control and systems theory 2	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Automatyka
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki Stosowanej
Koordinator przedmiotu	dr inż. Łukasz Adam Zawarczyński
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 V
	studia niestacjonarne	Semestr VI
Wymagania wstępne	Podstawy automatyki, Teoria sterowania	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	W zaawansowanym stopniu zna zagadnienia w zakresie teorii sterowania i regulatorów stosowanych w automatyce, ma wiedzę w zakresie budowy, zasady działania oraz stosowania sterowników przemysłowych PLC i systemów stosowanych w automatyce.	ELE1_W09
	W02	Ma zaawansowaną wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia elektrotechniki, elektroniki i automatyki, zna stan obecny oraz orientuje się w najnowszych trendach rozwojowych.	ELE1_W10
Umiejętności	U01	Używanie różnych narzędzi wykonawczych w pracy automatyka wymaga pozyskiwania informacji z literatury, baz danych i dokumentacji technicznej, która w większości napisana jest w języku angielskim. Potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji w celach użytkowych, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie użycia danego rozwiązania technologicznego.	ELE1_U01
	U02	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, szczególnie przy wykorzystaniu rachunku operatorowego a także oprogramowanie do projektowania, analizy, oceny działania elementów, układów i systemów z grupy CAE. Skutecznie wykorzystuje oprogramowanie do przeprowadzania symulacji komputerowej.	ELE1_U04
	U03	Potrafi planować i organizować pracę indywidualną i w zespole, potrafi w nim współdziałać, przyjmując różne role oraz rozwiązywać problemy w środowisku pracy (także o charakterze interdyscyplinarnym).	ELE1_U10
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz dostępnych informacji pod kątem ich wiarygodności i przydatności. W przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu jest gotów do zasięgnięcia opinii ekspertów.	ELE1_K01
	K02	Ma świadomość ważności i potrzeby wypełniania zobowiązań społecznych, inicjowania działań na rzecz środowiska publicznego, a także myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	ELE1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> Analiza obiektu dynamicznego. Identyfikacja obiektów dynamicznych. Układ regulacji z regulatorem klasycznym w układach jednowymiarowych. Układ regulacji prędkości silnika prądu stałego z regulatorem stanu. Budowa układu regulacji na sterowniku PLC serii S7 (S7-300, S7-1200). Budowa układu regulacji z wykorzystaniem mikrokontrolera ESP32.





METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacje, dyskusja)
W01			X			
W02			X			
U01					X	
U02					X	
U03					X	
K01						X
K02						X



**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
laboratorium	zaliczenie z oceną	Ocena ze średniej ważonej: 30% kolokwium i 70% sprawozdania, uzyskanie min. 50%.

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					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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS	

LITERATURA**- LITERATURA PODSTAWOWA**

1. Stefański T.: *Teoria sterowania, t. I, układy liniowe*. Skrypt PŚk nr 367. Kielce 2002.
2. Zawarczyński Ł.: *Autorskie materiały i pomoce dydaktyczne ze strony www.weaii-kis.cba.pl*.

- LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

3. Kaczorek T.: *Teoria układów regulacji automatycznej*. Warszawa, WNT 1977.
4. Jędrzykiewicz Z.: *Teoria sterowania układów jednowymiarowych*, Kraków 2002.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-421
	studia niestacjonarne:	E-E1N-521
Nazwa przedmiotu	Układy cyfrowe 1	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Digital Circuits 1	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Automatyka
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki, Elektroniki i Elektrotechniki
Koordinator przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Marian Gorzałczany
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 IV
	studia niestacjonarne	Semestr V
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			
	studia niestacjonarne:	18	18			

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma wiedzę o zasadach działania cyfrowych elementów małej i średniej skali integracji (ang. SSI - Small Scale of Integration oraz MSI - Medium Scale of Integration)	ELE1_W02
	W02	ma wiedzę o zasadach i metodach projektowania cyfrowych układów kombinacyjnych	ELE1_W02
	W03	ma wiedzę o zasadach i metodach projektowania cyfrowych układów sekwencyjnych	ELE1_W02
	W04	ma wiedzę o zasadach projektowania i programowania cyfrowych układów mikroprogramowanych	ELE1_W02
Umiejętności	U01	Student potrafi przeprowadzić analizę i zaprojektować cyfrowy układ kombinacyjny z wykorzystaniem elementów SSI i MSI	ELE1_U04 ELE1_U09
	U02	potrafi przeprowadzić analizę i zaprojektować cyfrowy układ sekwencyjny z wykorzystaniem elementów SSI i MSI	ELE1_U04
	U03	potrafi zaprogramować cyfrowy układ mikroprogramowalny	ELE1_U04
Kompetencje społeczne	K01	Student potrafi ocenić posiadaną wiedzę. W przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu jest zdolny do zasięgnięcia opinii ekspertów lub odnalezienia odpowiedzi w materiałach źródłowych.	ELE1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<p>Podstawy matematyczne.</p> <p>Charakterystyka elementów cyfrowych małej i średniej skali integracji (ang. SSI - Small Scale of Integration oraz MSI - Medium Scale of Integration).</p> <p>Metody syntezy cyfrowych układów kombinacyjnych (funkcje logiczne, sposoby ich zapisu oraz metody minimalizacji).</p> <p>Projektowanie układów kombinacyjnych z wykorzystaniem elementów cyfrowych SSI oraz MSI (przede wszystkim, multiplekserów i dekoderek).</p> <p>Projektowanie cyfrowych układów iteracyjnych. Zjawisko hazardu. Przykłady projektowania.</p> <p>Metody syntezy cyfrowych układów sekwencyjnych synchronicznych (sposoby opisu układów synchronicznych; minimalizacja liczby stanów wewnętrznych; problem kodowania; struktura i realizacja układów synchronicznych z wykorzystaniem cyfrowych elementów SSI oraz MSI; przykłady projektowania).</p> <p>Metody syntezy cyfrowych układów mikroprogramowanych (podstawowe struktury; opis układów z wykorzystaniem sieci działań; zasady i układy adresowania pamięci mikroprogramów; zespoły mikroinstrukcji; przykłady projektowania).</p>



Forma zajęć	Treści programowe
ćwiczenia	Realizacja funkcjonalnej zamienności bramek logicznych oraz realizacja z ich wykorzystaniem prostych funkcji logicznych. Projektowanie cyfrowych układów kombinacyjnych z wykorzystaniem elementów małej skali integracji. Projektowanie cyfrowych układów kombinacyjnych z wykorzystaniem elementów średniej skali integracji (multiplexerów i dekoderów). Projektowanie cyfrowych układów iteracyjnych. Projektowanie cyfrowych układów sekwencyjnych z wykorzystaniem elementów małej i średniej skali integracji. Programowanie cyfrowych układów mikroprogramowanych.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (dyskusja)
W01			X			
W02			X			
W03			X			
W04			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
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium

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	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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5										ECTS

LITERATURA

1. M.B. Gorzałczany, *Układy cyfrowe – metody syntezy*. Tom I: *Elementy, Układy kombinacyjne*. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, skrypt nr 378, Kielce, 2002, 372 str.
2. M.B. Gorzałczany, *Układy cyfrowe – metody syntezy*. Tom II: *Układy sekwencyjne, Układy mikroprogramowane*. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, skrypt nr 392, Kielce, 2003, 370 str.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-521
	studia niestacjonarne:	E-E1N-621
Nazwa przedmiotu	Układy cyfrowe 2	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Digital circuits 2	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Automatyka
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki, Elektroniki i Elektrotechniki
Koordinator przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Marian Gorzałczany
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 V
	studia niestacjonarne	Semestr VI
Wymagania wstępne	Układy cyfrowe 1	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma praktyczną wiedzę o zasadach działania cyfrowych elementów małej i średniej skali integracji (ang. SSI - Small Scale of Integration oraz MSI - Medium Scale of Integration)	ELE1_W02
Umiejętności	U01	potrafi zaprojektować – z wykorzystaniem odpowiednich układów scalonych SSI i MSI – cyfrowy układ kombinacyjny oraz uruchomić go i przetestować	ELE1_U04 ELE1_U09
	U02	potrafi zaprojektować – z wykorzystaniem odpowiednich układów scalonych SSI i MSI – cyfrowy układ sekwencyjny oraz uruchomić go i przetestować	ELE1_U04
	U03	potrafi zaprogramować cyfrowy układ mikroprogramowalny, uruchomić go i przetestować	ELE1_U04
Kompetencje społeczne	K01	potrafi współdziałać i pracować w grupie.	ELE1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
laboratorium	Zapoznanie się z działaniem elementów cyfrowych małej skali integracji (ang. SSI - Small Scale of Integration) oraz Cyfrowych bloków funkcjonalnych średniej skali integracji (ang. MSI - Medium Scale of Integration). Symulacje komputerowe działania tych elementów. Projektowanie i symulowanie komputerowe działania cyfrowych układów kombinacyjnych z wykorzystaniem elementów cyfrowych SSI oraz MSI. Projektowanie i symulowanie komputerowe działania cyfrowych układów sekwencyjnych synchronicznych z wykorzystaniem elementów cyfrowych SSI oraz MSI. Projektowanie cyfrowych układów mikroprogramowanych. Programowanie cyfrowego sterownika mikroprogramowanego.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (dyskusja)
W01					X	
U01					X	
U02					X	
U03					X	
K01						X

**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie pozytywnej oceny z przygotowanych sprawozdań oraz przynajmniej 50% punktów z każdego ze sprawdzianów (wejściówek) poprzedzających zajęcia

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					18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)											h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	30					18					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,2					0,7					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	20					32					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,8					1,3					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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS

LITERATURA

1. M.B. Gorzałczany, *Układy cyfrowe – metody syntezy*. Tom I: *Elementy, Układy kombinacyjne*. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, skrypt nr 378, Kielce, 2002, 372 str.
2. M.B. Gorzałczany, *Układy cyfrowe – metody syntezy*. Tom II: *Układy sekwencyjne, Układy mikroprogramowane*. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, skrypt nr 392, Kielce, 2003, 370 str.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-524
	studia niestacjonarne:	E-E1N-624
Nazwa przedmiotu	Układy elektroniczne automatyki 1	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electronic Automation Systems	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr V
	studia niestacjonarne	Semestr VI
Wymagania wstępne	Podstawy automatyki, Elektronika	
Egzamin (TAK/NIE)	Tak	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna i rozumie procesy konstruowania i wytwarzania prostych urządzeń elektronicznych. Ma wiedzę dotyczącą konstrukcji mechanicznej i elektronicznej urządzeń	ELE1_W02
	W02	Ma wiedzę dotyczącą projektowania układów elektronicznych analogowych i cyfrowych.	ELE1_W03
	W03	Ma podstawową wiedzę w zakresie przemysłowych zastosowań nowoczesnych technologii w projektowaniu analogowych i cyfrowych urządzeń elektronicznych oraz zna podstawowe zasady bezpieczeństwa urządzeń.	ELE1_W11
Umiejętności	U01	Potrafi analizować urządzenia elektroniczne oraz tworzyć nowe konstrukcje.	ELE1_U07
	U02	Potrafi projektować proste układy i urządzenia elektroniczne przeznaczone do różnych zastosowań, w tym proste systemy analogowego i cyfrowego przetwarzania sygnałów, wykorzystując metody wspomagania komputerowego w projektowaniu urządzeń elektronicznych oraz tworzeniu dokumentacji technicznej.	ELE1_U05
	U03	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania oraz ocenić proponowane rozwiązania pod kątem wymagań eksploatacyjnych urządzeń.	ELE1_U02
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość wpływu rozwiązań elektronicznych urządzeń na bezpieczeństwo użytkownika oraz jakość eksploatacji i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje na etapie projektowania.	ELE1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<p>Etapy projektowania. Rozwiązania konstrukcyjne na poziomie komponentu - płytka i złącze, kasetka, szuflada, szafa, stojak. Podstawowe układy pracy wzmacniaczy operacyjnych i ich parametry. Wzmacniacz w układzie logarytmującym i alogarytmującym. Układy mnożące. Komparatory i dyskryminatory napięcia. Dyskryminatory napięcia z histerezą. Przetworniki DA i AD. Przetworniki napięcie - częstotliwość, częstotliwość – napięcie. Modelowanie funkcji i charakterystyk przetwarzania. Układy próbkująco – pamiętające. Klucze i multiplexery analogowe.</p> <p>Metody analityczne i algorytmiczne w projektowaniu układów elektronicznych. Synteza elektronicznych układów sekwencyjnych z zastosowaniem metoda algorytmicznej. Synteza elektronicznych układów dla sterowania siłownikiem z wykorzystaniem zaworu proporcjonalnego. Metody i elektroniczne układy przetwarzania prostokątnych sygnałów inkrementalnego przetwornika położenia.</p> <p>Metody i elektroniczne układy przetwarzania sinusoidalnie zmiennych sygnałów inkrementalnego przetwornika położenia. Wspomaganie komputerowe projektowania i symulacji układów elektronicznych; przegląd zaawansowanych narzędzi projektowania urządzeń elektronicznych (schemat ideowy, symulacja układów). Wspomaganie projektowania i symulacji układów elektronicznych – program Proteus, Fluidsim itp. przykłady zastosowania. Analiza symulacyjna analogowych urządzeń elektronicznych, przykłady zastosowania. Zasilanie urządzeń automatyki - sieciowe, rezerwowe i bateryjne.</p>





METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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



**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu pisemnego

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					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	1,28					0,8					ECTS	
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	18					30					h	
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,72					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					ECTS	
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50					50					h	
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS	

LITERATURA

- Horowitz P, Hill W. Sztuka elektroniki tom 1 i 2. WKiŁ Warszawa 2006
- Kulka Zb., Nadachowski M.: Liniowe układy scalone i ich zastosowanie. WKiŁ Warszawa 1978
- 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.
- Myczuda Z, Szcześniak Zb. „Analiza parametrów układów elektronicznych” Wyd. Pomiary Automatyka Kontrola ISBN 978-83-926319-3-4, 2011r
- Pizoń A. Elektrohydrauliczne analogowe i cyfrowe układy automatyki WNT, Warszawa 1995
- Adam Szcześniak, Zbigniew Szcześniak. „Projektowanie Układów Sterowania dla Automatykacji Procesów Technologicznych” PL ISSN 1897-2691 Politechnika Świętokrzyska. Kielce 2015



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-623
	studia niestacjonarne:	E-E1N-723
Nazwa przedmiotu	Układy elektroniczne automatyki 2	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electronic Automation Systems	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr VI
	studia niestacjonarne	Semestr VII
Wymagania wstępne	Podstawy automatyki, Elektronika	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna i rozumie procesy konstruowania i wytwarzania prostych urządzeń elektronicznych. Ma wiedzę dotyczącą konstrukcji mechanicznej i elektronicznej urządzeń	ELE1_W02
	W02	Ma wiedzę dotyczącą projektowania układów elektronicznych analogowych i cyfrowych	ELE1_W03
	W03	Ma podstawową wiedzę w zakresie przemysłowych zastosowań nowoczesnych technologii w projektowaniu analogowych i cyfrowych urządzeń elektronicznych oraz zna podstawowe zasady bezpieczeństwa urządzeń	ELE1_W11
Umiejętności	U01	Potrafi analizować urządzenia elektroniczne oraz tworzyć nowe konstrukcje	ELE1_U07
	U02	Potrafi projektować proste układy i urządzenia elektroniczne przeznaczone do różnych zastosowań, w tym proste systemy analogowego i cyfrowego przetwarzania sygnałów, wykorzystując metody wspomagania komputerowego w projektowaniu urządzeń elektronicznych oraz tworzeniu dokumentacji technicznej	ELE1_U05
	U03	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania oraz ocenić proponowane rozwiązania pod kątem wymagań eksploatacyjnych urządzeń	ELE1_U02
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość wpływu rozwiązań elektronicznych urządzeń na bezpieczeństwo użytkownika oraz jakość eksploatacji i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje na etapie projektowania	ELE1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
projekt	<p>Przedstawienie schematu funkcjonalnego urządzenia elektronicznego przeznaczonego do realizacji.</p> <p>Projekt schematu blokowego i ideowego układu elektronicznego, opis schematu</p> <p>Model matematyczny układu elektronicznego</p> <p>Weryfikacja symulacyjna układów elektronicznych</p> <p>Wybór podzespołów i elementów elektronicznych na podstawie oferty katalogowej.</p> <p>Synteza projektowanego urządzenia z zastosowaniem elementów katalogowych</p> <p>Analiza parametrów urządzenia elektronicznego.</p> <p>Projekt obwodu drukowanego. Wybór standardowych mechanicznych podzespołów konstrukcyjnych na podstawie oferty katalogowej. Rozwiązania konstrukcyjne na poziomie komponentu - płytki i złącze, kasety, szuflady, szafa, stojak</p> <p>Opracowanie na podstawie oferty katalogowej, dokumentacji prototypu urządzenia (mechanicznej - kasety, szafy lub stojaka oraz elektronicznej - schematy ideowej i montażowej).</p>





METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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



**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
projekt	zaliczenie z oceną	Wykonanie i zaliczenie projektu elektronicznego układu

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					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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS	

LITERATURA

- Horowitz P, Hill W. Sztuka elektroniki tom 1 i 2. WKiŁ Warszawa 2006
- Kulka Zb., Nadachowski M.: Liniowe układy scalone i ich zastosowanie. WKiŁ Warszawa 1978
- 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.
- Myczuda Z, Szcześniak Zb. „Analiza parametrów układów elektronicznych” Wyd. Pomiary Automatyka Kontrola ISBN 978-83-926319-3-4, 2011r
- Pizoń A. Elektrohydrauliczne analogowe i cyfrowe układy automatyki WNT, Warszawa 1995
- Adam Szcześniak, Zbigniew Szcześniak. „Projektowanie Układów Sterowania dla Automatyzacji Procesów Technologicznych” PL ISSN 1897-2691 Politechnika Świętokrzyska. Kielce 2015
- Katalogi firm Bosch, Rexroth, Festo, Heidenhain, Siemens, Mera Pnecal itp.
- Katalogi układów elektronicznych (ELFA itp)
- PN - ...Polskie Normy dotyczące budowy i eksploatacji urządzeń elektrycznych i elektronicznych



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-628/647
	studia niestacjonarne:	E-E1N-729/742
Nazwa przedmiotu	Układy napędowe pojazdów elektrycznych i hybrydowych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Powertrain systems of electric and hybrid vehicles	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Energetyki, Ergoelektroniki i Maszyn Elektrycznych
Koordinator przedmiotu	dr inż. Jarosław Rolek
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 VI
	studia niestacjonarne	Semestr VII
Wymagania wstępne		
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma wiedzę o metodzie projektowania napędów elektrycznych i hybrydowych przez wykorzystanie modeli matematycznych komponentów napędu.	ELE1_W01 ELE1_W05
	W02	Student posiada wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu pojazdów elektrycznych i hybrydowych.	ELE1_W06 ELE1_W07 ELE1_W10
Umiejętności	U01	Student umie identyfikować i obliczać parametry napędów elektrycznych i hybrydowych dla zadanych warunków pracy	ELE1_U01 ELE1_U04
	U02	Student potrafi wykorzystać środowiska symulacji komputerowej do analizy zachowania modelu układu napędowego w określonych warunkach.	ELE1_U03 ELE1_U05
Kompetencje społeczne	K01	Student potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób, potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmuje w niej różne role.	ELE1_K02
	K02	Student ma wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej w kontekście pojazdów elektrycznych i hybrydowych	ELE1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Rodzaje struktur napędowych stosowanych w pojazdach elektrycznych i hybrydowych. Analiza funkcji napędu i kryteriów doboru podstawowych komponentów napędu. Opory ruchu pojazdu. Systemy akumulacji energii - akumulator elektrochemiczny, akumulator inercyjny, inne magazyny energii. Rodzaje silników stosowanych w napędach pojazdów elektrycznych i hybrydowych – sposoby ich zasilania. Przekładnie mechaniczne (w tym przekładnie CVT), planetarne i automatyczne. Wprowadzenie do modelowania matematycznego napędów elektrycznych i hybrydowych. Budowa modelu obliczeniowego wybranej struktury napędu w środowisku Matlab Simulink na podstawie modeli matematycznych podstawowych komponentów napędu. Układy napędowe pojazdów autonomicznych.
projekt	W ramach zajęć studenci, na podstawie wiedzy zdobytej w trakcie wykładu, będą realizować prace projektowe polegające na zdefiniowaniu struktury napędu wraz z parametrami energetycznymi w zależności od rodzaju pojazdu i jego warunków eksploatacji oraz odpowiedniej strategii sterowaniem napędem.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X	X		
W02			X	X		
U01			X	X		
U02			X	X		
K01						X
K02						X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie minimum 50% punktów z testu
projekt	zaliczenie z oceną	Bieżąca ocena postępów prac nad projektem oraz raport końcowy.

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					
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,6					1,6					
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	36					60					
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,4					2,4					
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					50					
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,0					2,0					
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100					100					
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Dutkiewicz P., Wróblewski W., Kozłowski K. (2023) Modelowanie i sterowanie robotów, PWN, Warszawa.
2. Szumanowski A. (2006), Hybrid Electric Vehicles Drives Design, ITEE.
3. <https://www.mathworks.com/help/simulink/> (dostęp: 2023)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Małek A. (2012), Napędy Pojazdów Elektrycznych I Hybrydowych, Innovatio Press.

**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-308
	studia niestacjonarne:	E-E1N-407
Nazwa przedmiotu	Urządzenia elektryczne	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electrical equipment	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Urządzeń Elektrycznych i Automatyki
Koordinator przedmiotu	Dr hab. inż. Sebastian Różowicz
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	5	

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



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma wiedzę teoretyczną dotyczącą pracy urządzeń, systemów sterowania i systemów przetwarzania energii elektrycznej	ELE1_W02 ELE1_W04
	W02	Student ma wiedzę w zakresie podstaw fizyki, w szczególności rozumie mechanizmy przewodzenia ciepła, funkcjonowanie maszyn prostych.	ELE1_W05
	W03	Student ma wiedzę w zakresie podstaw elektrotechniki, umie wyznaczać parametry obwodów prądu stałego i przemiennego.	ELE1_W05 ELE1_W10
Umiejętności	U01	Student potrafi określić zachowanie się urządzeń elektrycznych w warunkach pracy znamionowej oraz w warunkach zwarciovych	ELE1_U01
	U02	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić symulacje oraz pomiary charakterystyk i parametrów elektrycznych, a także wyodrębnić podstawowe wielkości charakteryzujące materiały, elementy i urządzenia elektryczne	ELE1_U04 ELE1_U06
	U03	Student potrafi wybrać odpowiednie rozwiązania techniczne w oparciu o założone kryteria oraz ocenić przydatność proponowanych rozwiązań, dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania systemów i urządzeń elektrycznych	ELE1_U07
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość zagrożeń dla życia i zdrowia oraz bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektrycznych.	ELE1_K03
	K02	Student ma świadomość wagi zachowania się w sposób profesjonalny, potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	ELE1_K02 ELE1_K03



**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe definicje i klasyfikacja urządzeń. Warunki napięciowe pracy urządzeń, napięcie znamionowe, napięcie robocze 2. Warunki prądowe doboru urządzeń 3. Nagrzewanie urządzeń w warunkach roboczych i zwarciovych 4. Wpływ układów zasilających na dobór urządzeń 5. Dobór urządzeń. Zwarcia i ich rodzaje 6. Układy symetryczne i niesymetryczne. Ograniczanie prądów zwarciovych 7. Łuk elektryczny, warunki zapłonu, palenia i gaszenia 8. Zasady bezpiecznej eksploatacji urządzeń elektrycznych. Ochrona przeciwporażeniowa na obiektach energetycznych. 9. Metodyka lokalizacji i projektowania obiektów energetycznych z uwzględnieniem warunków środowiskowych. 10. Układy architektoniczne obiektów energetycznych 11. Kryteria ochrony odgromowej obiektów z uwzględnieniem architektury i lokalizacji. Ochrona obiektów od bezpośredniego uderzenia pioruna. Ochrona obiektów od pośredniego uderzenia pioruna 12. Uziemia, podział, funkcje, oraz obliczanie uziomów. Wpływ sposobu pracy punktu gwiazdowego sieci na wartość rezystancji uziomu 13. Funkcje i rola prądu stałego na obiektach energetycznych. Budowa, rodzaje i układy pracy ogniów kwasowych. Budowa, rodzaje i zasady pracy ogniów zasadowych. 14. Koordynacja systemów ochrony na obiektach energetycznych 15. Określanie wpływu wielkości obiektu na wybór układów sterowania i ochrony
laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Badanie rezystancji uziomów 2. Badanie łuku prądu stałego 3. Badanie ochrony przeciwporażeniowej 4. Badanie przekaźników termicznych 5. Badanie układów przekładników napięciowych 6. Badanie wyłączników mechanizmowych nn 7. Badanie wyłączników przeciwporażeniowych 8. Badanie wyzwalaczy nadprądowych 9. Badanie wyłączników nadmiarowoprądowych 10. Badanie bezpieczników topikowych 11. Badanie łuku prądu przemiennego 12. Badanie wyłącznika wysokiego napięcia 13. Badania układów przekładników prądowych
Ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obliczanie warunków napięciowych i prądowych. 2. Obliczanie zwarć metodą składowych symetrycznych 3. Obliczanie zwarć metodą PN 4. Obliczanie zwarć w układach jednofazowych i trójfazowych. 5. Określanie wpływu układu zasilania i charakteru odbiorów na wielkości decydujące o doborze urządzeń 6. Koordynacja pracy urządzeń elektrycznych



**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja)
W01			x		x	
W02			x		x	
W03			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	zaliczenie z oceną	Student zalicza przedmiot na podstawie trzech sprawdzianów uzyskując min 50% punktów z każdego kolokwium w trakcie zajęć Zal.1 – liczenia zwarć, Urządzenia ograniczające skutki zwarć Zal.2 – analiza układu zwarciego, ochrona przeciwporażeniowa, badanie układów. Zal.3 – bezpieczna praca urządzeń, układy pracy urządzeń
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Student zalicza przedmiot na podstawie 2 sprawdzianów uzyskując min 50% punktów z każdego kolokwium w trakcie zajęć
laboratorium	zaliczenie z oceną	Student zalicza przedmiot (laboratorium) na podstawie uzyskanych min. 50% punktów z trzech kolokwiów Zal.1 – seria I – 3 ćwiczenia laboratoryjne Zal.2 – seria II – 3 ćwiczenia laboratoryjne Zal.3 – seria III – 3 ćwiczenia laboratoryjne Do zaliczenia konieczne jest również oddanie pozytywnie ocenionych sprawozdań z wykonywanych 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	30	15	30			18	9	18			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	1	2			2	1	2			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	45					75					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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5										ECTS

LITERATURA**LITERATURA PODSTAWOWA:**

1. Charoy A., Zakłócenia w urządzeniach elektronicznych, t. 1-4, WNT, Warszawa 2000.
2. Markiewicz H.: Urządzenia elektroenergetyczne. WNT, Warszawa, 2016.
3. Wiatr J., Orzechowski M.: Poradnik projektanta elektryka, Dom Wydawniczy MEDIUM, Warszawa, 2018 Markiewicz H., Urządzenia elektroenergetyczne, Wyd. 4, WNT, Warszawa 2015.
4. Markiewicz H., Instalacje elektryczne, Wyd. 8, WNT, Warszawa.
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. Metody obliczania prądów zwarciovych w układach elektroenergetycznych 2000r.
8. Kończykowski, Bursztyński .: Zwarcia w układach elektrycznych, PWN.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. Wybrane Polskie Normy wskazane przez Prowadzącego.
2. Praca zbiorowa pod redakcją Adama Rynkowskiego i W. Jabłońskiego, Sieci, instalacje i urządzenia elektroenergetyczne o napięciu powyżej 1kV.
3. Poradnik inżyniera elektryka, projektanta i inwestora. Wydawnictwo Verlag Dashofer Sp.z.o.o., Warszawa, 2011.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-526
	studia niestacjonarne:	E-E1N-626
Nazwa przedmiotu	Urządzenia i systemy automatyki	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Devices and systems of automatic control	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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 V
	studia niestacjonarne	Semestr VI
Wymagania wstępne	Podstawy automatyki	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Rozumie rolę i przeznaczenie poszczególnych elementów automatyki w systemie sterowania.	ELE1_W09
	W02	Zna budowę oraz parametry podstawowych elementów i urządzeń automatyki.	ELE1_W02
	W03	Zna zasady doboru urządzeń automatyki oraz opracowania dokumentacji technicznej.	ELE1_W09
	W04	Zna zasady konfiguracji i programowania typowych urządzeń sterujących.	ELE1_W09
	W05	Zna zasady eksploatacji aparatury kontrolno-pomiarowej i wizyjnej.	ELE1_W09
Umiejętności	U01	Potrafi analizować dokumentację techniczną elementów i urządzeń automatyki.	ELE1_U01
	U02	Potrafi dobrać elementy i stworzyć dokumentację dla typowego układu regulacji automatycznej.	ELE1_U02
	U03	Potrafi zaprogramować typowe urządzenia sterujące.	ELE1_U04
	U04	Umie konfigurować i programować urządzenia kontrolno-pomiarowe i wizyjne.	ELE1_U05
	U05	Umie współdziałać w grupie w celu zdobywania wiedzy i realizacji otrzymanych zadań.	ELE1_U10
Kompetencje społeczne	K01	Student jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz informacji pod kątem ich wiarygodności i przydatności, a w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu jest gotów do zasięgnięcia opinii ekspertów.	ELE1_K01
	K02	Ma świadomość ważności przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych.	ELE1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elementy i struktury układów sterowania. 2. Budowa i parametry czujników obecności oraz położenia. 3. Czujniki do pomiaru wielkości fizycznych i środowiskowych. 4. Elementy wykonawcze układów sterowania. 5. Urządzenia kontrolno-pomiarowe. 6. Regulatory wielkości ciągłych. 7. Urządzenia sterujące systemów automatyki. 8. Budowa i parametry komunikacyjnych sieci przemysłowych. 9. Protokoły komunikacji i metody wymiany danych. 10. Czujniki i systemy wizyjne. 11. Systemy wizualizacji procesów. 12. Normy techniczne i standardy budowy urządzeń oraz systemów automatyki. 13. Symbole i oznaczenia oraz zasady tworzenia dokumentacji technicznej. 14. Ocena ryzyka i elementy systemów bezpieczeństwa. 15. Kierunki rozwoju urządzeń i systemów automatyki.





laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Badanie czujników i przetworników występujących w układach regulacji automatycznej. 2. Badanie elementów wykonawczych. 3. Konfiguracja i programowanie urządzeń kontrolno-pomiarowych. 4. Badanie funkcjonalne regulatora przemysłowego wielkości ciągłych. 5. Programowanie urządzeń sterujących systemów automatyki. 6. Sieci przemysłowe i metody wymiany danych. 7. Konfiguracja czujników i podstawy programowania systemów wizyjnych. 8. Konfiguracja i programowanie systemów wizualizacji procesów.
projekt	Opracowanie projektu i dokumentacji układu sterowania dla wybranego urządzenia lub procesu.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacja)
W01		X				
W02		X				
W03		X				
W04		X				
W05		X				
U01				X	X	
U02				X	X	
U03				X	X	
U04				X	X	
U05				X	X	
K01						X
K02						X



**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Pozytywna ocena z egzaminu.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Oddanie sprawozdań i uzyskanie pozytywnej oceny.
projekt	zaliczenie z oceną	Terminowe oddanie projektu i uzyskanie pozytywnej oceny.

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	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	45					75					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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5										ECTS

LITERATURA

- literatura podstawowa

1. Kwiecień R., (2013), Komputerowe systemy automatyki przemysłowej, HELION, Gliwice.
2. Kostro J., (2008), Elementy, urządzenia i układy automatyki, WSiP, Warszawa.
3. Brzózka J., (2002), Regulatory cyfrowe, MIKOM, Warszawa.
4. Szellerski M. W., (2016), Automatyka przemysłowa w praktyce Projektowanie, modernizacja i naprawa, Kabe, Krosno.

- literatura uzupełniająca

1. Dyrektywa Maszynowa 2006/42/WE i normy zharmonizowane.
2. Katalogi producentów elementów i urządzeń automatyki przemysłowej.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-310a
	studia niestacjonarne:	E-E1N-603a
Nazwa przedmiotu	Wprowadzenie do zarządzania	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Introduction to management	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki Stosowanej
Koordinator 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 VI
Wymagania wstępne		
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student posiada wiedzę o problematyce dotyczącej zarządzania oraz o metodach i narzędziach z zakresu podstaw zarządzania.	ELE1_W12
	W02	Student zna rodzaje struktur organizacyjnych i zasady funkcjonowania organizacji.	ELE1_W12
	W03	Student posiada wiedzę o roli i kompetencjach menadżera w organizacji. Zna mechanizmy zarządzania zasobami ludzkimi.	ELE1_W12
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość potrzeby znajomości podstaw zarządzania.	ELE1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Zarządzanie, jego istota, pojęcie, znaczenie, funkcje. Zarządzanie a inne dziedziny nauki. Nauka i praktyka zarządzania. Konceptcje zarządzania. Organizacja w ujęciu strukturalnym. Organizacja w ujęciu podmiotowym. Struktura organizacji. Planowanie w organizacji. Podejmowanie decyzji w organizacji. Przywództwo, władza w organizacji, style kierowania. Role i kompetencje menadżera w organizacji. Komunikacja w organizacji. Kontrolowanie w organizacji. Zarządzanie przedsiębiorstwem. Kultura organizacyjna. Zarządzanie w warunkach globalizacji. Etyka zarządzania. Zarządzanie zasobami ludzkimi.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacje)
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										Jednostka
		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)	4					2					h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	34					20					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,36					0,8					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16					30					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,64					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	0,00					0,00					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50					50					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS

LITERATURA

1. Griffin R.W., Podstawy zarządzania organizacjami, PWN, Warszawa 2010.
2. Koźmiński A. K., Piotrowski W., Zarządzanie. Teoria i praktyka, PWN, Warszawa 2009.
3. Masłyk-Musiał E., Rakowska A., Krajewska-Bińczyk E., Zarządzanie dla inżynierów, PWE, Warszawa 2012.
4. Sikorski Cz., Nauka o zarządzaniu, Wydawnictwo AHE, Łódź 2009.
5. Stoner J.A.F., Freeman R.E., Gilbert D.R., Kierowanie, PWE, Warszawa 2011.
6. Zieleniewski J., Organizacja i zarządzanie, PWN, Warszawa 1984.
7. Zakrzewska-Bielawska A., Podstawy zarządzania, Oficyna Wolters Kluwer, Warszawa 2012.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-722
	studia niestacjonarne:	E-E1N-821
Nazwa przedmiotu	Wybrane zagadnienia teorii sterowania	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Selected problems of control theory	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Automatyka
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki Stosowanej
Koordinator przedmiotu	dr inż. Łukasz Adam Zawarczyński
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 VI
	studia niestacjonarne	Semestr VIII
Wymagania wstępne	Teoria sterowania	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	W zaawansowanym stopniu zna zagadnienia w zakresie teorii sterowania i regulatorów stosowanych w automatyce, ma wiedzę w zakresie budowy, zasady działania oraz stosowania sterowników przemysłowych PLC i systemów stosowanych w automatyce.	ELE1_W09
	W02	Ma zaawansowaną wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia elektrotechniki, elektroniki i automatyki, zna stan obecny oraz orientuje się w najnowszych trendach rozwojowych.	ELE1_W10
Umiejętności	U01	Używanie różnych narzędzi wykonawczych w pracy automatyka wymaga pozyskiwania informacji z literatury, baz danych i dokumentacji technicznej, która w większości napisana jest w języku angielskim. Potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji w celach użytkowych, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie użycia danego rozwiązania technologicznego.	ELE1_U01
	U02	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, szczególnie przy wykorzystaniu rachunku operatorowego a także oprogramowanie do projektowania, analizy, oceny działania elementów, układów i systemów z grupy CAE. Skutecznie wykorzystuje oprogramowanie do przeprowadzania symulacji komputerowej.	ELE1_U04
	U03	Potrafi planować i organizować pracę indywidualną i w zespole, potrafi w nim współdziałać, przyjmując różne role oraz rozwiązywać problemy w środowisku pracy (także o charakterze interdyscyplinarnym).	ELE1_U10
Kompetencje społeczne	K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz dostępnych informacji pod kątem ich wiarygodności i przydatności. W przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu jest gotów do zasięgnięcia opinii ekspertów.	ELE1_K01
	K02	Ma świadomość ważności i potrzeby wypełniania zobowiązań społecznych, inicjowania działań na rzecz środowiska publicznego, a także myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	ELE1_K02



**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Regulatory klasyczne w realizacjach przemysłowych. 2. Identyfikacja modeli matematycznych obiektów na podstawie charakterystyk czasowych i częstotliwościowych. 3. Projektowanie układów regulacji z wykorzystaniem filtrów analogowych i cyfrowych. 4. Sformułowanie problemu optymalizacji statycznej. 5. Podstawowe zagadnienia estymacji. 6. Podstawy sterowania adaptacyjnego. 7. Sterowniki PLC w automatyce (wybrane realizacje aplikacyjne). 8. Systemy dSpace w prototypowaniu i sterowaniu procesami. 9. Matryce FPGA – budowa, zastosowanie, przykładowe aplikacje. 10. Podstawy programowania robotów na przykładzie FS003N (Kawasaki), pozycjonowanie, programowanie trajektorii ruchu itp.
laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> 1. Układ z wymuszeniami stochastycznymi. 2. Sterowanie adaptacyjne obiektem niestacjonarnym. 3. Układ regulacji na sterownikach PLC (S7-300 i S7-1200) 4. Układ sterowania silnikiem indukcyjnym klatkowym (dSpace 1104). 5. Układ regulacji na mikrokontrolerze (ESP32 lub STM32). 6. Układ sterowania z wykorzystaniem matrycy FPGA (Cyclone III).

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (obserwacje, dyskusja)
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	Ocena z kolokwium, uzyskanie min. 50%
laboratorium	zaliczenie z oceną	Ocena ze sprawozdań, uzyskanie min. 50%

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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS

LITERATURA**- LITERATURA PODSTAWOWA**

1. Stefański T.: *Teoria sterowania, t. II*. Skrypt PŚk nr 365. Kielce 2002.
2. Zawarczyński Ł.: *Autorskie materiały i pomoce dydaktyczne ze strony www.weaii-kis.cba.pl*.

- LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

3. Kaczorek T.: *Teoria układów regulacji automatycznej*. Warszawa, WNT 1977.
4. Jędrzykiewicz Z.: *Teoria sterowania układów jednowymiarowych*, Z. Jędrzykiewicz, Kraków 2002.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-501
	studia niestacjonarne:	-----
Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne 1	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Physical Education	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Zakres	Wszystkie
Jednostka prowadząca przedmiot	Centrum Sportu
Koordinator przedmiotu	mgr Marek Kalwat
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 V
	studia niestacjonarne	Choose an item.
Wymagania wstępne	-----	
Egzamin (TAK/NIE)	NIE	
Liczba punktów ECTS	0	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	0	30	0	0	0
	studia niestacjonarne:	-----	-----	-----	-----	-----



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01	Potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne wybranej dyscypliny sportowej oraz potrafi zaliczyć podstawowe sprawdziany sprawności fizycznej np. Test Pilicza, Test Coopera.	ELE1_U10
	U02	Ma umiejętność zastosowania ćwiczeń fizycznych w zależności od celu jaki chce osiągnąć (poprawa funkcjonowania układu krążenia, poprawa wydolności oddechowej, koordynacji ruchu i wzmocnienia mięśni).	ELE1_U11
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności z dziedziny kultury fizycznej. Przestrzega zasad „fair play” podczas uprawiania sportu i w życiu codziennym.	ELE1_K01
	K02	Promuje społeczne i kulturowe znaczenie sportu. Pielęgnuje indywidualne upodobania z zakresu kultury fizycznej i sportu.	ELE1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
ćwiczenia	<p>1. Piłka nożna Piłkarski tor sprawnościowy Ćwiczenia osvajające z piłką Doskonalenie uderzenia i przyjęcia piłki Doskonalenie prowadzenia piłki, zwodów i dryblingu w celu utrzymania się przy piłce Doskonalenie uderzeń piłki na bramkę z różnych miejsc na boisku Podstawowe zasady indywidualnej gry w obronie Krycie każdy swego i strefowe w grze uproszczonej Kompleksowe ćwiczenia techniczno-taktyczne zakończone strzałem na bramkę. Doskonalenie elementów techniki specjalnej w trakcie gier i zabaw Małe gry i gry pomocnicze wykorzystywane w treningu piłki nożnej Wykorzystanie poznanych elementów techniki i taktyki w grze Ocena umiejętności opanowania wybranych elementów techniki specjalnej</p> <p>2. Piłka koszykowa Zapoznanie z zasadami gry w koszykówkę. Nauczanie poruszania się po boisku. Nauczanie podań i chwytów. Doskonalenie poruszania po boisku. Nauczanie kozłowania. Doskonalenie podań i chwytów. Nauczanie pozycji obronnej w koszykówce. Doskonalenie umiejętności kozłowania. Nauczanie rzutu w wyskoku. Doskonalenie poznanych elementów w grach i zabawach ruchowych. Nauczanie zwodów ciałem. Doskonalenie rzutu w wyskoku. Nauczanie rzutu w biegu. Doskonalenie poznanych elementów w grze szkolnej. Nauczanie gry 1x1. Doskonalenie rzutu w wyskoku. Nauczanie zaston, zastawień oraz poruszania bez piłki w grze ofensywnej. Gra szkolna. Nauczanie obrony strefowej. Doskonalenie gry 1x1. Nauczanie gry w ataku pozycyjnym („Pick & roll”/„back door”). Doskonalenie rzutu w biegu. Nauczanie rzutu pozycyjnego jednoręcz. Doskonalenie gry w ataku pozycyjnym Nauczanie obrony „każdy swego”. Gra właściwa Sprawdzian poznanych elementów (Tor przeszkód) Wewnątrz grupowy turniej trójek koszykarskich.</p>





3. Piłka siatkowa

Testy sprawności fizycznej i sprawdziany
Postawa siatkarska i sposoby poruszania się po boisku
Podstawowe elementy z zakresu techniki gry
Umiejętności techniczne wykorzystywane w ataku
Umiejętności techniczne wykorzystywane w obronie
Indywidualna taktyka gry w ataku i obronie
Zespołowa taktyka gry w ataku (współdziałanie zespołu w przeprowadzeniu różnych form ataku
Zespołowa taktyka gry w obronie (współdziałanie zespołu w obronie przeciw różnym formom ataku przeciwnika.
Małe gry, gra szkolna, gra właściwa

4. Sporty siłowe

Zasady bezpieczeństwa obowiązujące na siłowni.
Zasady treningowe dla początkujących.
Pojęcia: intensywność, serie, powtórzenia, obciążenia, przerwy wypoczynkowe.
Różnica płci, a „System treningowy Weidera”.
Ćwiczenia siłowe mięśni klatki piersiowej.
Ćwiczenia mięśni grzbietu i ramion.
Ćwiczenia mięśni nóg.
Ćwiczenia siłowe w innych dyscyplinach sportowych m.in. ergometr wiosłarski.
Zasady izolacji grup mięśniowych.
Metody „body building”.
Zasada priorytetu treningowego.
„Split” – system treningu dzielonego.
Programy treningowe na supersiłę i supermasę.
Tworzenie zindywidualizowanych planów treningowych.
Zaliczenie praktyczne i teoretyczne przedmiotu.

5. Nordic walking

- rozgrzewka ogólnorozwojowa bez kijków i z kijkami
- zasady doboru kijków i sprzętu (ubiór, obuwie)
- nauka prawidłowej techniki pracy RR w miejscu i w marszu
- ćw. marszu pojedynczo i w grupie
- pokonywanie określonych dystansów z pomiarem intensywności (pomiar tętna, czasu przebycia określonego dystansu)

6. Piłka ręczna

Forma zabawowa w nauczaniu piłki ręcznej
Ćwiczenia przygotowawcze i oswajające z piłką
Podania i chwyt – podanie półgórne jednoręcz, chwyt górny, chwyt dolny, chwyt z podłoża.
Zasady i przepisy gry
Rzuty – podstawowe techniki. Rzut z wyskoku, rzut z zatrzymania, rzut z miejsca.
Elementy indywidualnego poruszania się w ataku
Kozłowanie
Zwody – piłką i bez piłki. Opanowanie zwodu zamierzonym podaniem i zwodu pojedynczego przodem.
Praktyczne umiejętności organizacji, sędziowania i protokółowania zawodów w piłkę ręczną
Technika gry bramkarza
Indywidualne postępowanie w obronie – krok odstawno-dostawny, doskok-odskok.
Podstawowe systemy obronne – omówienie i pokaz.
Podstawowe sposoby realizowania ataku szybkiego. Atak szybki w sytuacjach 2x1 i 3x2
Taktyka postępowania zespołowego w ataku pozycyjnym – systemy i ustawienia
Taktyka gry na poszczególnych pozycjach





7. **Tenis stołowy**

Różne sposoby trzymania rakiетки - dobór sposobu w zależności od indywidualnych predyspozycji.
Nauka przyjmowania właściwej postawy wyjściowej przy stole.
Nauka i doskonalenie uderzeń atakujących.
Nauka i doskonalenie uderzeń obronnych.
Uderzenie "podcięciem" z forhendu i bekhendu po przekątnej i po prostej oraz w określone miejsce stołu, długie wymiany piłki uderzonej "podcięciem" z forhendu i bekhendu.
Uderzenie obronne lobem z forhendu i bekhendu w II i III strefie gry.
Nauka i doskonalenie uderzeń pośrednich.
Nauka i doskonalenie zagrywki – podania

8. **Fitness**

Teoretyczne podstawy rekreacji i fitness
Anatomiczno – fizjologiczne podstawy fitness
Pilates
Wyjaśnienie pojęć fitness, Welles, aerobik – ich współczesne znaczenie oraz krótki rys historyczny
Kryteria podziału zajęć fitness – współcześnie obowiązujące formy fitness ich struktura oraz podział
Muzyka i jej znaczenie w lekcji fitness: pojęcia bitu, takty, frazy, bloku.
Sygnalizacja słowna i wzrokowa – podstawowe zasady ich stosowania podczas procesu dydaktycznego
Technika wykonywania, nazewnictwo podstawowych kroków bazowych – aerobik płaski, step.
Wariacje i kombinacje kroków bazowych
Tranzycje – kroki tranzycyjne i nietranzycyjne
Metody nauczania choreografii – podział metod ze względu na poziom zaawansowania grupy, wykorzystywanie przestrzeni, systematyczność bądź asymetryczność lekcji: metoda progresji liniowej, piramidy, podstawiania – substytucji, izolacji kroków, wspólnej bazy, oraz różnego rodzaju możliwości łączenia poszczególnych metod
Podstawowe zasady tworzenia choreografii oraz jej zapis
Fizjologiczne podstawy treningu fitness
Zagadnienia anatomii funkcjonalnej na potrzeby zajęć fitness – przyczepy mięśni, funkcje
Rodzaje pracy mięśniowej
Technika podstawowych ćwiczeń wzmacniających na określone grupy mięśniowe – z obciążeniem własnym oraz przyborami
Najczęściej występujące błędy w technice kroków bazowych oraz ćwiczeniach wzmacniających wytrzymałość siłową
Podstawowe ćwiczenia rozciągające na poszczególne grupy mięśniowe
Stretching – ćwiczenia rozciągające na poszczególne grupy mięśniowe – technika wykonania, najczęściej występujące błędy i metody ich eliminowania
Przygotowanie układu na zaliczenie

9. **Badminton**

Systematyka techniki i metodyka nauczania techniki.
Nauczanie sposobów trzymania rakiетки w ćwiczeniach oswojających z lotką i rakiეტką.
Prawidłowa postawa wyjściowa na korcie.
Nauczanie uderzeń podstawowych: forhand clear i backhand clear oraz podstawowej pracy nóg przy tych uderzeniach.
Zagrywka w badmintonie: rodzaje i zadania taktyczne.
Nauczanie uderzenia forhand drop.
Nauczanie uderzenia lob stroną forhandową i backhandową.
Doskonalenie poznanych elementów w modułach ćwiczebnych oraz w formie gry uproszczonej i szkolnej.
Bieżne rzutne i skoczne zabawy badmintonowe. Turnieje gry pojedynczej i podwójnej.





10. Lekkoatletyka

ĆWICZENIA SZYBKOŚCIOWE

- ćw.skippingu A, B, C
- pokonywanie krótkich odcinków z różną prędkością
- sprawdziany szybkości na różnych dystansach (20, 40, 60, 100m)
- ćw. zmian pałeczki sztafetowej

ĆWICZENIA SKOCZNOŚCIOWE

- podskoki w miejscu i w biegu
- wieloskoki jednonóż i obunóż
- podskoki z pokonywaniem przeszkód (ławeczki , płotki , skrzynia)
- wysoki dosiężne różnymi częściami ciała,
- skok w dal z miejsca i rozbiegu

ĆWICZENIA RZUTOWE

- ćw. rzutowe różnymi rodzajami piłek (ręczne, siatkowe, koszone.)
- rzuty wielobojowe piłkami lekarskimi
- nauka pchnięcia kulą 9 piłką lekarską lub kulą)

ĆWICZENIA GIBKOŚCIOWE

- przewroty w przód i w tył na materacach
- ćw. stretchingu
- ćw. indywidualne i w dwójkach na płotkach ,materacach i ławeczkach
- podstawowe ćw.na płotkach (pokonywanie płotków z boku i przez środek, ćw. N.Atak, N.Zakr., biegi przez środek w różnym rytmie kroków – 1,3,5, 7,)

ĆWICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE

- biegi w terenie o różnej konfiguracji
- biegi z różną intensywnością (I zakr.,II zakr.,)
- ocena wytrzymałości (np.:TEST COOPERA- 12 min.)

11. Pływanie

Zapoznanie z nowym środowiskiem -oswojenie z wodą.

Nauczenie wydechu do wody.

Zapoznanie z wypornością wody.

Nauczenie ruchów NN do stylu grzbietowego.

Nauczenie ruchów RR stylu grzbietowego.

Łączenie pracy RR NN i oddychania w st. grzbietowym.

Nauczenie startu z wody do stylu grzbietowego.

Nauczenie nawrotu koziółkowego stylu grzbietowym.

Nauczenie oddychania do kraula(prawo, lewo naprzemianstronnie)

Nauczanie ruchów RR do kraula

Nauczenie koordynacji ruchów RR, NN i oddechu do kraula.

Doskonalenie stylu grzbietowego.

Doskonalenie kraula.

Nauczenie skoku startowego do kraula.

Nauczanie nawrotu koziółkowego.

Nauczenie nurkowania w wodzie głębokiej (3,5m)–Scyzoryk”

Doskonalenie kraula i stylu grzbietowego.

Nauczenie ruchów NN do stylu klasycznego.

Nauczenie ruchów RR do stylu klasycznego.

Nauczenie oddechu i koordynacji ruchów w stylu klasycznym.

Nauczenie nawrotu do klasyka.

Nauczenie ruchów NN do stylu motylkowego.

Nauczenie ruchów RR do stylu motylkowego.

Nauczanie koordynacji w stylu motylkowym.

Nauczenie skoku ratowniczego.

Nauczenie pływania kraulem ratowniczym.

Podanie informacji na temat zapobiegania sytuacjom niebezpiecznym i zachowania się w razie ich wystąpienia.

Zasady udzielenia pierwszej pomocy i sposoby holowania.

12. Narciarstwo

1. Podstawy poruszania się na nartach.

Oswojenie ze sprzętem i środowiskiem





	<p>Doskonalenie równowagi Opanowanie przemieszczania się w płaskim terenie Opanowanie zmian ustawienia się względem pochylenia stoku Opanowanie podchodzenia Zjazd w linii spadku stoku Zmiana kierunku jazdy przestępowaniem do stoku Nauka podnoszenia się Krok łyżwowy Pług Łuki płużne 2. Opanowanie skrętów równoległych a) Łączenie nart z pozycji kątowej do równoległej -Skręt z pługu -Skręt z półpługu -Skręt z poszerzenia kątowego b) Kontrolowanie prędkości i zatrzymania się -Ześlizg -Skręt dostokowy -Skręt „stop”.</p>
--	---

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
U01						X
U02						X
K01						X
K02						X



**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Zaliczenie sprawdzianów praktycznych z dyscyplin sportowych prowadzonych w semestrze

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										h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)												h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	30					0					h	
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	0,0					0,0					ECTS	
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	0					0					h	
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,0					0,0					ECTS	
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	30										h	
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0,0					0,0					ECTS	
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	30					0					h	
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	0										ECTS	



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-604
	studia niestacjonarne:	-----
Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Physical Education	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Zakres	Wszystkie
Jednostka prowadząca przedmiot	Centrum Sportu
Koordinator przedmiotu	mgr Marek Kalwat
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 VI
	studia niestacjonarne	Choose an item.
Wymagania wstępne	-----	
Egzamin (TAK/NIE)	NIE	
Liczba punktów ECTS	0	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	0	30	0	0	0
	studia niestacjonarne:	-----	-----	-----	-----	-----



**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01	Potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne wybranej dyscypliny sportowej oraz potrafi zaliczyć podstawowe sprawdziany sprawności fizycznej np. Test Pilicza, Test Coopera.	ELE1_U10
	U02	Ma umiejętność zastosowania ćwiczeń fizycznych w zależności od celu jaki chce osiągnąć (poprawa funkcjonowania układu krążenia, poprawa wydolności oddechowej, koordynacji ruchu i wzmocnienia mięśni).	ELE1_U11
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności z dziedziny kultury fizycznej. Przestrzega zasad „fair play” podczas uprawiania sportu i w życiu codziennym.	ELE1_K01
	K02	Promuje społeczne i kulturowe znaczenie sportu. Pielęgniuje indywidualne upodobania z zakresu kultury fizycznej i sportu.	ELE1_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
ćwiczenia	<p>1. Piłka nożna Piłkarski tor sprawnościowy Ćwiczenia osławiające z piłką Doskonalenie uderzenia i przyjęcia piłki Doskonalenie prowadzenia piłki, zwodów i dryblingu w celu utrzymania się przy piłce Doskonalenie uderzeń piłki na bramkę z różnych miejsc na boisku Podstawowe zasady indywidualnej gry w obronie Krycie każdy swego i strefowe w grze uproszczonej Kompleksowe ćwiczenia techniczno-taktyczne zakończone strzałem na bramkę. Doskonalenie elementów techniki specjalnej w trakcie gier i zabaw Małe gry i gry pomocnicze wykorzystywane w treningu piłki nożnej Wykorzystanie poznanych elementów techniki i taktyki w grze Ocena umiejętności opanowania wybranych elementów techniki specjalnej</p> <p>2. Piłka koszykowa Zapoznanie z zasadami gry w koszykówkę. Nauczanie poruszania się po boisku. Nauczanie podań i chwytów. Doskonalenie poruszania po boisku. Nauczanie kozłowania. Doskonalenie podań i chwytów. Nauczanie pozycji obronnej w koszykówce. Doskonalenie umiejętności kozłowania. Nauczanie rzutu w wyskoku. Doskonalenie poznanych elementów w grach i zabawach ruchowych. Nauczanie zwodów ciałem. Doskonalenie rzutu w wyskoku. Nauczanie rzutu w biegu. Doskonalenie poznanych elementów w grze szkolnej. Nauczanie gry 1x1. Doskonalenie rzutu w wyskoku. Nauczanie zasłon, zastawień oraz poruszania bez piłki w grze ofensywnej. Gra szkolna. Nauczanie obrony strefowej. Doskonalenie gry 1x1. Nauczanie gry w ataku pozycyjnym („Pick & roll”/„back door”). Doskonalenie rzutu w biegu. Nauczanie rzutu pozycyjnego jednorącz. Doskonalenie gry w ataku pozycyjnym Nauczanie obrony „każdy swego”. Gra właściwa Sprawdzian poznanych elementów (Tor przeszkód)</p>





	<p>Wewnątrz grupowy turniej trójek koszykarskich.</p> <p>3. Piłka siatkowa Testy sprawności fizycznej i sprawdziany Postawa siatkarska i sposoby poruszania się po boisku Podstawowe elementy z zakresu techniki gry Umiejętności techniczne wykorzystywane w ataku Umiejętności techniczne wykorzystywane w obronie Indywidualna taktyka gry w ataku i obronie Zespołowa taktyka gry w ataku (współdziałanie zespołu w przeprowadzeniu różnych form ataku Zespołowa taktyka gry w obronie (współdziałanie zespołu w obronie przeciw różnym formą ataku przeciwnika. Małe gry, gra szkolna, gra właściwa</p> <p>4. Sporty siłowe Zasady bezpieczeństwa obowiązujące na siłowni. Zasady treningowe dla początkujących. Pojęcia: intensywność, serie, powtórzenia, obciążenia, przerwy wypoczynkowe. Różnica płci, a „System treningowy Weidera”. Ćwiczenia siłowe mięśni klatki piersiowej. Ćwiczenia mięśni grzbietu i ramion. Ćwiczenia mięśni nóg. Ćwiczenia siłowe w innych dyscyplinach sportowych m.in. ergometr wioślarski. Zasady izolacji grup mięśniowych. Metody „body building”. Zasada priorytetu treningowego. „Split” – system treningu dzielonego. Programy treningowe na supersiłę i supermasę. Tworzenie indywidualizowanych planów treningowych. Zaliczenie praktyczne i teoretyczne przedmiotu.</p> <p>5. Nordic walking - rozgrzewka ogólnorozwojowa bez kijków i z kijkami - zasady doboru kijków i sprzętu (ubiór, obuwie) - nauka prawidłowej techniki pracy RR w miejscu i w marszu - ćw. marszu pojedynczo i w grupie - pokonywanie określonych dystansów z pomiarem intensywności (pomiar tętna, czasu przebycia określonego dystansu)</p> <p>6. Piłka ręczna Forma zabawowa w nauczaniu piłki ręcznej Ćwiczenia przygotowawcze i oswajające z piłką Podania i chwyt – podanie półgórne jednoręcz, chwyt górny, chwyt dolny, chwyt z podłoża. Zasady i przepisy gry Rzuty – podstawowe techniki. Rzut z wysokości, rzut z zatrzymania, rzut z miejsca. Elementy indywidualnego poruszania się w ataku Kozłowanie Zwody – piłką i bez piłki. Opanowanie zwodu zamierzonym podaniem i zwodu pojedynczego przodem. Praktyczne umiejętności organizacji, sędziowania i protokółowania zawodów w piłkę ręczną Technika gry bramkarza Indywidualne postępowanie w obronie – krok odstawno-dostawny, doskok-odskok. Podstawowe systemy obronne – omówienie i pokaz. Podstawowe sposoby realizowania ataku szybkiego. Atak szybki w sytuacjach 2x1 i 3x2 Taktyka postępowania zespołowego w ataku pozycyjnym – systemy i ustawienia Taktyka gry na poszczególnych pozycjach</p>
--	---



7. **Tenis stołowy**

Różne sposoby trzymania rakiетки - dobór sposobu w zależności od indywidualnych predyspozycji.
Nauka przyjmowania właściwej postawy wyjściowej przy stole.
Nauka i doskonalenie uderzeń atakujących.
Nauka i doskonalenie uderzeń obronnych.
Uderzenie "podcięciem" z forhendu i bekhendu po przekątnej i po prostej oraz w określone miejsce stołu, długie wymiany piłki uderzonej "podcięciem" z forhendu i bekhendu.
Uderzenie obronne lobem z forhendu i bekhendu w II i III strefie gry.
Nauka i doskonalenie uderzeń pośrednich.
Nauka i doskonalenie zagrywki – podania

8. **Fitness**

Teoretyczne podstawy rekreacji i fitness
Anatomiczno – fizjologiczne podstawy fitness
Pilates
Wyjaśnienie pojęć fitness, Welles, aerobik – ich współczesne znaczenie oraz krótki rys historyczny
Kryteria podziału zajęć fitness – współcześnie obowiązujące formy fitness ich struktura oraz podział
Muzyka i jej znaczenie w lekcji fitness: pojęcia bitu, takty, frazy, bloku.
Sygnalizacja słowna i wzrokowa – podstawowe zasady ich stosowania podczas procesu dydaktycznego
Technika wykonywania, nazewnictwo podstawowych kroków bazowych – aerobik płaski, step.
Wariacje i kombinacje kroków bazowych
Tranzycje – kroki tranzycyjne i nietranzycyjne
Metody nauczania choreografii – podział metod ze względu na poziom zaawansowania grupy, wykorzystywanie przestrzeni, systematyczność bądź asymetryczność lekcji: metoda progresji liniowej, piramidy, podstawiania – substytucji, izolacji kroków, wspólnej bazy, oraz różnego rodzaju możliwości łączenia poszczególnych metod
Podstawowe zasady tworzenia choreografii oraz jej zapis
Fizjologiczne podstawy treningu fitness
Zagadnienia anatomii funkcjonalnej na potrzeby zajęć fitness – przyczepy mięśni, funkcje
Rodzaje pracy mięśniowej
Technika podstawowych ćwiczeń wzmacniających na określone grupy mięśniowe – z obciążeniem własnym oraz przyborami
Najczęściej występujące błędy w technice kroków bazowych oraz ćwiczeniach wzmacniających wytrzymałość siłową
Podstawowe ćwiczenia rozciągające na poszczególne grupy mięśniowe
Stretching – ćwiczenia rozciągające na poszczególne grupy mięśniowe – technika wykonania, najczęściej występujące błędy i metody ich eliminowania
Przygotowanie układu na zaliczenie

9. **Badminton**

Systematyka techniki i metodyka nauczania techniki.
Nauczanie sposobów trzymania rakiетки w ćwiczeniach oswajających z lotką i rakiетką.
Prawidłowa postawa wyjściowa na korcie.
Nauczanie uderzeń podstawowych: forhand clear i backhand clear oraz podstawowej pracy nóg przy tych uderzeniach.
Zagrywka w badmintonie: rodzaje i zadania taktyczne.
Nauczanie uderzenia forhand drop.
Nauczanie uderzenia lob stroną forhandową i backhandową.
Doskonalenie poznanych elementów w modułach ćwiczebnych oraz w formie gry uproszczonej i szkolnej.
Bieżne rzutne i skoczne zabawy badmintonowe. Turnieje gry pojedynczej i podwójnej.





10. Lekkoatletyka

ĆWICZENIA SZYBKOŚCIOWE

- ćw.skipu A, B, C
- pokonywanie krótkich odcinków z różną prędkością
- sprawdziany szybkości na różnych dystansach (20, 40, 60, 100m)

- ćw. zmian pałeczki sztafetowej

ĆWICZENIA SKOCZNOŚCIOWE

- podskoki w miejscu i w biegu
- wieloskoki jedenoż i obunoż
- podskoki z pokonywaniem przeszkód (ławeczki , płotki , skrzynia)
- wyskoki dosiężne różnymi częściami ciała,
- skok w dal z miejsca i rozbiegu

ĆWICZENIA RZUTOWE

- ćw. rzutowe różnymi rodzajami piłek (ręczne, siatkowe, koszowe.)
- rzuty wielobojowe piłkami lekarskimi
- nauka pchnięcia kulą 9 piłką lekarską lub kulą)

ĆWICZENIA GIBKOŚCIOWE

- przewroty w przód i w tył na materacach
- ćw. stretchingu
- ćw. indywidualne i w dwójkach na płotkach ,materacach i ławeczkach
- podstawowe ćw.na płotkach (pokonywanie płotków z boku i przez środek, ćw. N.Atak, N.Zakr., biegi przez środek w różnym rytmie kroków – 1,3,5, 7,)

ĆWICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIWE

- biegi w terenie o różnej konfiguracji
- biegi z różną intensywnością (Izakr.,II zakr.,)
- ocena wytrzymałości (np.:TEST COOPERA- 12 min.)

11. Pływanie

Zapoznanie z nowym środowiskiem -oswojenie z wodą.

Nauczenie wydechu do wody.

Zapoznanie z wypornością wody.

Nauczenie ruchów NN do stylu grzbietowego.

Nauczenie ruchów RR stylu grzbietowego.

Łączenie pracy RR NN i oddychania w st. grzbietowym.

Nauczenie startu z wody do stylu grzbietowego.

Nauczenie nawrotu koźiołkowego stylu grzbietowym.

Nauczenie oddychania do kraula(prawo, lewo naprzemianstronnie)

Nauczanie ruchów RR do kraula

Nauczenie koordynacji ruchów RR, NN i oddechu do kraula.

Doskonalenie stylu grzbietowego.

Doskonalenie kraula.

Nauczenie skoku startowego do kraula.

Nauczanie nawrotu koźiołkowego.

Nauczenie nurkowania w wodzie głębokiej (3,5m)–Scyzoryk”

Doskonalenie kraula i stylu grzbietowego.

Nauczenie ruchów NN do stylu klasycznego.

Nauczenie ruchów RR do stylu klasycznego.

Nauczenie oddechu i koordynacji ruchów w stylu klasycznym.

Nauczenie nawrotu do klasyka.

Nauczenie ruchów NN do stylu motylkowego.

Nauczenie ruchów RR do stylu motylkowego.

Nauczanie koordynacji w stylu motylkowym.

Nauczenie skoku ratowniczego.

Nauczenie pływania kraulem ratowniczym.

Podanie informacji na temat zapobiegania sytuacjom niebezpiecznym i zachowania się w razie ich wystąpienia.

Zasady udzielenia pierwszej pomocy i sposoby holowania.





	<p>12. Narciarstwo</p> <p>1. Podstawy poruszania się na nartach. Oswojenie ze sprzętem i środowiskiem Doskonalenie równowagi Opanowanie przemieszczania się w płaskim terenie Opanowanie zmian ustawienia się względem pochylenia stoku Opanowanie podchodzenia Zjazd w linii spadku stoku Zmiana kierunku jazdy przestępowaniem do stoku Nauka podnoszenia się Krok łyżwowy Pług Łuki płużne</p> <p>2. Opanowanie skrętów równoległych</p> <p>a) Łączenie nart z pozycji kątowej do równoległej</p> <ul style="list-style-type: none"> -Skręt z pługu -Skręt z półpługu -Skręt z poszerzenia kątowego <p>b) Kontrolowanie prędkości i zatrzymania się</p> <ul style="list-style-type: none"> -Ześlizg -Skręt dostokowy -Skręt „stop”.
--	---

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia <i>(zaznaczyć X)</i>					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
U01						X
U02						X
K01						X
K02						X



**FORMA I WARUNKI ZALICZENIA**

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Zaliczenie sprawdzianów praktycznych z dyscyplin sportowych prowadzonych w semestrze

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										h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)												h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	30										h	
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	0,0										ECTS	
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	0										h	
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,0										ECTS	
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	30										h	
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0,0										ECTS	
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	30										h	
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	0										ECTS	



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-602
	studia niestacjonarne:	E-E1N-602
Nazwa przedmiotu	Zagadnienia prawne w projektowaniu instalacji elektrycznych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Legal issues in the design of electrical installations	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	Wszystkie zakresy
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Urządzeń Elektrycznych i Automatyki
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Sebastian Różowicz
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 VI
	studia niestacjonarne	Semestr VI
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma elementarną wiedzę z zakresu aktów prawnych związanych z budowlanym procesem inwestycyjnym w zakresie sieci i instalacji elektrycznych.	ELE1_W01 ELE1_W05
	W02	Student ma wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej, zna ogólne zasady tworzenia.	ELE1_W05 ELE1_W10
	W03	Student ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej, prawa patentowego, potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej.	ELE1_W011 ELE1_W12
Umiejętności	U01	Student potrafi czytać projekt budowlany i techniczny. Zna Ustawę Prawo budowlane – w zakresie pozwolenia na budowę.	ELE1_U01 ELE1_U02
	U02	Student zna przepisy karne i odpowiedzialność zawodową w budownictwie Ustawa Prawo Budowlane.	ELE1_U07 ELE1_U08
	U03	Student potrafi wybrać odpowiednie rozwiązania techniczne w oparciu o Prawo budowlane i Prawo Administracyjne.	ELE1_U10 ELE1_U11
Kompetencje społeczne	K01	Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka,	ELE1_K01
	K02	Student ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej.	ELE1_K02
	K03	Student ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje w budowlanym procesie inwestycyjnym.	ELE1_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	Dyrektywy UE dla urządzeń elektrycznych. Harmonizacja techniczna i normalizacyjna. Bezpieczeństwo sprzętu elektrycznego w świetle uregulowań prawnych UE. Dyrektywy LVD oraz EMC. Normy IEC dla instalacji elektrycznych. Deklaracja zgodności UE. Wybrane zagadnienia Prawa budowlanego w zakresie projektowania i budowy obiektów budowlanych. Prawa i obowiązki uczestników procesu budowlanego. Samodzielne funkcje techniczne w budownictwie. Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty i ich usytuowanie. Postępowanie poprzedzające rozpoczęcie robót budowlanych. Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) i odbioru robót budowlanych. Odpowiedzialność zawodowa w budownictwie. Prawo energetyczne, Prawo ochrony środowiska. Utrzymanie obiektów budowlanych. Kontrola stanu technicznego instalacji elektrycznych niskiego napięcia – wymagania w zakresie prób i pomiarów. Projektowanie – zasady projektowania instalacji elektrycznych, etapy realizacji projektu.
projekt	W ramach projektu student zdobywa wiedzę w zakresie zasad projektowania instalacji zasilających odbiorniki oświetleniowe i siłowe. Poznaje metody obliczania obciążeń projektowanych obwodów, kryteria doboru przewodów i aparatury oraz obowiązujące normy w zakresie instalacji elektrycznych i stosuje je w obliczeniach projektowych. Przy wykorzystaniu katalogów dokonuje wyboru właściwego rozwiązania. Sprawdza skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej oraz wartości istotnych parametrów technicznych.



**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			x	x		
W02			x	x		
W03			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	zaliczenie z oceną	Student zalicza przedmiot na podstawie trzech sprawdzianów uzyskując min 50% punktów z każdego kolokwium w trakcie zajęć
projekt	zaliczenie z oceną	Student zalicza przedmiot (projekt) na podstawie uzyskanych min. 50% punktów z trzech etapów projektu Zal.1 – instalacja oświetleniowa Zal.2 – instalacja gniazd 1 fazowych Zal.3 – instalacja gniazd 3 fazowych Opis techniczny i analiza projektowanego układu wraz z kosztorysem kończy projekt - projekt wykonywany jest na wzór projektów komercyjnych.



**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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2										ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA:

1. Markiewicz H.: Urządzenia elektroenergetyczne, Wyd. 4, WNT, Warszawa 2015;
2. Markiewicz H.: Bezpieczeństwo w elektroenergetyce. Zagadnienia wybrane. Wyd. 3. WNT, Warszawa 2009.
3. W. Dołęga, M. Kobusiński: Projektowanie instalacji elektrycznych w obiektach przemysłowych: zagadnienia wybrane. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2009.
4. Sz. Kujszczyk (redaktor), M. Kochel, A. Mińczuk, S. Niestępski, M. Parol, J. Pasternakiewicz, T. Wiśniewski: Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze. T. I i II. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004.
5. W. Jabłoński: Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach elektroenergetycznych niskiego i wysokiego napięcia. Wyd. 3. WNT, Warszawa 2008.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (DzU nr 75, poz. 690) z późn. zm.

Literatura uzupełniająca:

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 – Prawo budowlane (tekst jednolity: DzU 2006r. Nr 156, poz. 1118) z późn. zm.
2. Norma PN-IEC 60364: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (wybrane arkusze).
3. Norma PN-E-05115: Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu powyżej 1kV.
4. N-SEP-E-002. „Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania.” CO-SiW SEP, Warszawa 2002.



**KARTA PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	E-E1S-731
	studia niestacjonarne:	E-E1N-831
Nazwa przedmiotu	Zastosowanie sterowników PLC w układach przemysłowych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	PLC Controller Utilizations in Industrial Systems	
Obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ELEKTROTECHNIKA
Poziom kształcenia	I 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 VII
	studia niestacjonarne	Semestr VIII
Wymagania wstępne	Maszyny elektryczne 1 i 2	
Egzamin (TAK/NIE)	Nie	
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	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę w zakresie maszyn elektrycznych i przekształtników energoelektronicznych. Ma wiedzę dotyczącą budowy oraz zasad działania układów pomiarowych i napędowych z maszynami prądu stałego i przemiennego.	ELE1_W06
	W02	W zaawansowanym stopniu zna budowę sterowników programowalnych PLC, ma wiedzę w zakresie architektury i programowania systemów sterowania procesów technologicznych. Zna języki programowania sterowników i środowiska programistyczne.	ELE1_W08
	W03	Ma wiedzę w zakresie przemysłowych zastosowań sterowników PLC i nowoczesnych technologii automatyzacji produkcji.	ELE1_W10
Umiejętności	U01	Potrafi samodzielnie pozyskiwać informacje z literatury, dokumentacji technicznych baz danych i innych źródeł. Potrafi adaptować uzyskane informacje do realizacji postawionego celu, analizować krytycznie uzyskane wyniki.	ELE1_U01
	U02	Potrafi zastosować poznane języki programowania, metody symulacyjne i modele matematyczne do projektowania, analizy, oceny działania systemów sterowania procesów przemysłowych.	ELE1_U04
	U03	Potrafi wybrać odpowiednie rozwiązania techniczne na podstawie założonych kryteriów oraz ocenić przydatność proponowanych rozwiązań, dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania systemów sterowania procesów przemysłowych.	ELE1_U07
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość ważności i potrzeby wdrażania nowoczesnych systemów sterowania procesami produkcyjnymi, inicjowania działań na rzecz uświadamiania środowiska publicznego co do konieczności stosowania energooszczędnych rozwiązań.	ELE1_K02



**TREŚCI PROGRAMOWE**

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<p>Usystematyzowanie wiadomości dotyczących konfiguracji i programowania modułowych i kompaktowych sterowników PLC, dobór programów narzędziowych służących do konfiguracji i programowania. Podstawowe informacje oraz pojęcia dotyczące wymogów stawianych przemysłowym układom sterowania. Metodologia budowy systemów sterowania w oparciu o kompaktowe i modułowe sterowniki PLC i moduły rozszerzeń, utworzenie tablicy Routingu.</p> <p>Alokacja i konfiguracja modułów rozszerzeń w pamięci sterowników PLC. Sposoby oznaczania modułowych i kompaktowych sterowników PLC. Podstawy sterowania i regulacji serwonapędów, najważniejsze instrukcje, sterowanie impulsowe oraz poprzez moduły komunikacyjne, przykład realizacji wybranego układu sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych. Ograniczenia możliwości zastosowania sterowników PLC w układach przemysłowych. Projektowanie przemysłowych układów sterowania i regulacji oraz instalacji teletechnicznych w programie CAD zgodnych z wymogami.</p> <p>Konfiguracja modułowych i kompaktowych sterowników PLC w przemysłowych układach sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych: dobór jednostki i modułów do przykładowych rozwiązań, porównanie czasów wykonania poszczególnych instrukcji i ich optymalizacja, dobór zasilacza do sterowników PLC modułowych i kompaktowych oraz modułów rozszerzających i wynikające stąd ograniczenia. Organizacja i podział pamięci, dostęp programowy i sprzętowy, adresy wejść-wyjść i obszary CIO dla modułów rozszerzających i jednostek wbudowanych wykorzystywanych w układach sterowania maszyn i urządzeń elektrycznych, obszar danych i bitów pomocniczych, najważniejsze instrukcje (sterowania, operacji na danych (w tym skalowania) i porównania (również w przedziale). przykłady programów. Sterowanie w oparciu o funkcje matematyczne stało- i zmiennie-przecinkowe, przykłady programów.</p> <p>Zaawansowane sterowanie w przedziałach i strefach nieczułości, konfiguracja i sterowanie przemysłowych układów maszyn i urządzeń elektrycznych z zastosowaniem funkcji matematycznych, wbudowanych zegarów czasu rzeczywistego oraz instrukcje porównania czasu, porównanie blokowe.</p> <p>Konfiguracja i sposób programowania modułów analogowo-cyfrowych i cyfrowo analogowych wbudowanych i dołączanych za pomocą modułów rozszerzeń (w tym również konfiguracja falowników), możliwości współpracy kompaktowych i modułowych sterowników PLC oraz modułów rozszerzeń z falownikami napięcia i enkoderami (inkrementalnymi i absolutnymi). Kolokwium pisemne w zakresie wykładów.</p>





laboratorium	<p>Organizacja i regulamin zajęć w laboratorium, BHP przy współpracy ze sterownikami PLC, maszynami i urządzeniami elektrycznymi, zapoznanie się z pakietem programowania do konfiguracji i programowania sterowników PLC i falowników. Konfiguracja kompaktowych i modułowych sterowników PLC oraz praktyczne poznanie narzędzi programowania należących do pakietu programów (środowiska), prawidłowe i błędne sposoby podłączanie czujników i sterowników z wyjściami NPN i PNP, dobór zasilacza i zabezpieczeń, łączenie, sprawdzanie i uruchamianie za pomocą symulatora i w stanowisku laboratoryjnym. Z wykorzystaniem modułowych i kompaktowych sterowników PLC należy zaprojektować i wykonać praktycznie układy sterowania procesem załączania i wyłączenia trójfazowego silnika indukcyjnego wielobiegowego.</p> <p>Z wykorzystaniem modułowych i kompaktowych sterowników PLC należy zaprojektować i wykonać praktycznie automatyczny rozruch Y/Δ trójfazowego silnika indukcyjnego klatkowego z jednego i wielu miejsc.</p> <p>Projekt sterowania wybranym procesem przemysłowym z automatycznym cyklem pracy oraz z opcją zatrzymania i możliwością wyboru powrotu do pozycji wyjściowej. Po wykonanym projekcie należy układ zaprogramować i uruchomić najpierw za pomocą symulatora, a następnie w układzie rzeczywistym.</p> <p>Sterowanie i regulacja serwonapędem z silnikiem BLDC i modułowym sterownikiem PLC. Realizacja programów z wykorzystaniem funkcji do sterowania impulsowego. Wpływ momentu bezwładności na pracę serwonapędu. Kolokwium pisemne w zakresie zadań laboratoryjnych.</p>
--------------	---

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne (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 zaliczeniowego.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów ze sprawozdań oraz co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego.



**NAKŁAD PRACY STUDENTA**

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednos tka
		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 <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4										ECTS

LITERATURA

1. F. D. Petruzella: Programmable Logic Controllers. 5th Edition. NY 2017 by McGraw Hill.
2. J. Kwaśniewski: Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej. Wyd. BTC. Legionowo 2008.
3. T. Legierski, J. Wyrwał, J. Kasprzyk, J. Hajda: Programowanie sterowników PLC. Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, 2008. Wydanie 2.
4. S. Flaga: Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym. BTC 2010.
5. B. Broel-Plater: Układy wykorzystujące sterowniki PLC. Projektowanie algorytmów sterowania. PWN, W-wa 2008.
6. K. H. Borelbach i inni: Technika sterowników z programowalną pamięcią. WSiP. W-wa 1998.
7. Moduł jednostki centralnej sterowników CP1L/CP1E. Omron 2009. www.omron.pl
8. CJ1M, CJ2M, CJ2H, CP1H, CP1L, CP1E: Programming and Operational Manual. Omron.www.omron.pl (Instrukcje pdf).
9. Sysdrive 3G3MV User's Manual. Omron 2007. www.omron.pl.
10. Sysdrive 3G3MV. Instrukcja obsługi. Omron 2000. www.omron.pl.
11. Cx-One FA Integrated Tool Package. Setup Manual. Omron 2017. www.omron.pl.
12. V1000. Instrukcja obsługi. Omron 2009. www.omron.pl.
13. Sysdrive 3G3MV User's Manual. Omron 2007. www.omron.pl.
14. Sysdrive 3G3MV. Instrukcja obsługi. Omron 2000. www.omron.pl.
15. Varispeed F7. Vector Control Frequency Inverter. USER'S MANUAL. Omron 2005.

