OPIS PROGRAMU STUDIÓW

Kierunek: **Elektrotechnika i automatyka**

Poziom: **drugi stopień**

Profil: **ogólnoakademicki**

1) dyscyplina, do której przyporządkowany jest kierunek, a w przypadku gdy kierunek jest przyporządkowany do więcej niż jednej dyscypliny, dyscyplina wiodąca oraz pozostałe dyscypliny, wraz ze wskazaniem procentowego udziału liczby punktów ECTS w łącznej liczbie punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów na danym poziomie:
   automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne (100%)
2) forma studiów: **studia niestacjonarne**
3) liczba semestrów studiów: **4**
4) łączna liczba godzin zajęć organizowanych przez uczelnię: **629**
5) liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: **90**
6) liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: **27**
7) liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych: **5**
8) liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom do wyboru: **64** (łącznie z przedmiotem Przygotowanie pracy dyplomowej)
9) liczba punktów ECTS przypisana do zajęć związanych z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów – dotyczy studiów o profilu ogólnoakademickim: **82**
10) liczba punktów ECTS przypisana do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne – dotyczy studiów o profilu praktycznym: **nie dotyczy**
11) w przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia – liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego: **nie dotyczy**
12) wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach praktyk: **nie dotyczy**
13) sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia: **sprawdziany pisemne, odpowiedzi ustne, oceny ze sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, prezentacje na seminariach, egzaminy**
14) tytuł zawodowy nadawany absolwentom: **magister inżynier**

Załącznik nr 2

Tabela opisu efektów uczenia się dla kierunku studiów pierwszego i drugiego stopnia

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki w Krakowie

Nazwa wydziału: Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Nazwa kierunku studiów: Elektrotechnika i automatyka

Poziom studiów: drugi stopień

Profil studiów: ogólnoakademicki

Dziedzina lub dziedziny nauki:[1] dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych

Dyscyplina naukowa z określeniem procentowego udziału efektów uczenia : Automatyka, elektronika i elektrotechnika i technologie kosmiczne (100 %)

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:[2] 7 PRK

Symbole efektów uczenia się	Przyporządkowanie do dyscypliny naukowej[3]	KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ Obowiązują dla cykli kształcenia rozpoczynających się w roku akademickim 2023/2024 i w latach następnych	Odniesienie do		
			uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK[4]	charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK[5]	charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich[6]
1	2	3	4	5	6
		WIEDZA: ABSOLWENT ZNA I ROZUMIE	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu	Kod składnika opisu
K_W01	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	matematykę stosowaną, a w szczególności metody numeryczne oraz ich zastosowania w elektrotechnice i automatyce	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W02	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	aplikacyjne metody matematyczne niezbędne do modelowania, analizy i syntezy złożonych układów sterowania	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W03	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	algorytmy oraz struktury współczesnych układów automatyki	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG

K_W04	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	systemy komputerowego wspomagania prac inżynierskich	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W05	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	w pogłębionym stopniu pomiary wielkości elektrycznych oraz podbudowane teoretycznie zagadnienia transmisji, przetwarzania i zakłóceń sygnałów elektrycznych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W06	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	zastosowania mikroprocesorów i układów programowalnych w systemach sterowania, pomiarów i monitoringu w elektrotechnice i automatyce	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W07	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	metody sterowania przekształtników energoelektronicznych i innych urządzeń elektrycznych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W08	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	metody realizacji pomiarów w układach elektrycznych	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W09	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	metody monitoringu i sterowania stosowane w budownictwie	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W10	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	trendy rozwojowe i nowe osiągnięcia w dziedzinie elektrotechniki i automatyki z uwzględnieniem zagadnień sztucznej inteligencji w systemach sterowania	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
K_W11	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	społeczne, ekonomiczne, prawne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK

K_W12	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK
		UMIEJĘTNOŚCI: ABSOLWENT POTRAFI	**Kod składnika opisu**	**Kod składnika opisu**	**Kod składnika opisu**
K_U01	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U02	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	integrować wiedzę z dziedziny elektrotechniki, automatyki, informatyki, elektroniki i innych dyscyplin, stosując podejście systemowe,	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U03	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	analizować działanie elementów, układów i systemów związanych z kierunkiem studiów	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U04	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	zaplanować i przeprowadzić eksperymenty o charakterze naukowo badawczym w tym pomiary i symulacje komputerowe	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U05	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	opracować szczegółową dokumentację z przeprowadzonego eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego o charakterze naukowym	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U06	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć lub rozwiązań technicznych w projektowaniu i wytwarzaniu układów i systemów elektrycznych	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U07	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	zaproponować modyfikację lub udoskonalenie istniejących rozwiązań technicznych urządzeń elektrycznych i układów sterowania	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW

K_U08	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	sformułować specyfikację projektu złożonego układu lub systemu elektrycznego z uwzględnieniem aspektów prawnych, w tym ochrony własności intelektualnej oraz innych aspektów pozatechnicznych	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U09	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	wykonać projekt konstrukcji urządzenia elektrycznego lub procesu monitorowania i sterowania oraz zrealizować w części ten projekt używając współczesnych narzędzi do projektowania lub programowania	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U10	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	stosować programy komputerowe do wykonywania zadań inżynierskich	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
K_U11	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	samodzielnie pogłębiać własną wiedzę zawodową i ukierunkowywać innych w tym zakresie, potrafi przekazywać innym posiadaną wiedzę i umiejętności	P7U_U	P7S_UU	P7S_UU
K_U12	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	kierować pracą zespołu badawczego	P7U_U	P7S_UO	P7S_UO
K_U13	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach w zakresie kierunku studiów	P7U_U	P7S_UK	P7S_UK
K_U14	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ w zakresie elektrotechniki	P7U_U	P7S_UK	P7S_UK
K_U15	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	komunikować się z różnymi kręgami odbiorców, odpowiednio uzasadniać stanowiska	P7U_U	P7S_UK	P7S_UK
		KOMPETENCJE SPOŁECZNE: ABSOLWENT JEST GOTÓW DO	**Kod składnika opisu**	**Kod składnika opisu**	**Kod składnika opisu**

K_K01	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	krytycznej oceny odbieranych treści technicznych i ekonomicznych związanych z wykonywaniem zawodu	P7U_K	P7S_KK	-
K_K02	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	kontaktowania się ze współpracownikami i podporządkować się zasadom pracy w zespole, ponosić odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania	P7U_K	P7S_KR	-
K_K03	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P7U_K	P7S_KO	-
K_K04	Automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie	podejmowania kreatywnych działań technicznych z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych w zakresie projektowania, wytwarzania i eksploatacji układów sterownia i urządzeń elektrycznych	P7U_K	P7S_KO	-

Objaśnienia używanych symboli:

1.Uniwersalne charakterystyki poziomów PRK (pierwszego stopnia):

P = poziom PRK (6, 7)
U = charakterystyka uniwersalna
W = wiedza
U = umiejętności
K = kompetencje społeczne

Przykłady:
P6U_W = poziom 6 PRK, charakterystyka uniwersalna, wiedza
„Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu – fakty, teorie, metody oraz złożone zależności między nimi. Absolwent zna i rozumie różnorodne, złożone uwarunkowania prowadzonej działalności."
P7U_W = poziom 7 PRK, charakterystyka uniwersalna, wiedza
„Absolwent zna i rozumie w pogłębiony sposób wybrane fakty, teorie, metody oraz złożone zależności między nimi, także w powiązaniu z innymi dziedzinami. Absolwent zna i rozumie różnorodne, złożone uwarunkowania i aksjologiczny kontekst prowadzonej działalności."

2.Charakterystyki poziomów PRK typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (drugiego stopnia):

P = poziom PRK (6, 7)
S = charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego

W = wiedza
G = głębia i zakres
K = kontekst

U = umiejętności
W = wykorzystanie wiedzy
K = komunikowanie się
O = organizacja pracy
U = uczenie się

K = kompetencje społeczne
K = krytyczna ocena
O = odpowiedzialność
R = rola zawodowa

Przykłady:
P6S_WG = poziom 6 PRK, charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego, wiedza- głębia i zakres
„Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną

z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu kształcenia"
P7S_WG = poziom 7 PRK, charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego, wiedza - głębia i zakres
„Absolwent zna i rozumie wpogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu kształcenia. Absolwent zna i rozumie główne trendy rozwojowe dyscyplin naukowych lub artystycznych istotnych dla programu kształcenia."

3.W przypadku braku *Kodu składnika opisu* należy wprowadzić poziomą kreskę.

[1] W przypadku więcej niż jednej dziedziny nauki/sztuki lub dyscypliny naukowej/artystycznej należy wpisać wszystkie, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych (Dz.U. z 2018 r. poz.1818).
[1] Należy podać właściwy poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji, zgodnie z ustawą z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz.U. z 2020 r. poz. 226).
W przypadku więcej niż jednej dziedziny nauki/sztuki lub dyscypliny naukowej/artystycznej należy wpisać wszystkie, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i
[3] Należy podać nazwę dyscypliny naukowej, do której przyporządkowany został efekt uczenia się, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych
[4] Opis zakładanych efektów uczenia się dla kierunku studiów, poziomu i profilu uwzględnia uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji, właściwe dla danego poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji.
[5] Wszystkie charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się określone w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. 2018 r. poz. 2218) - część I.
[6] Część III - charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich (rozwinięcie opisów zawartych w części I) opisane w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Załącznik nr 4
Plan studiów

PLAN STUDIÓW
Wydział: Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej
Kierunek studiów: Elektrotechnika i automatyka **Specjalność: Elektroenergetyka** **Poziom studiów: drugi stopień**
Forma studiów: niestacjonarne **Profil studiów: ogólnoakademickie**
Dziedzina/dziedziny: nauki inżynieryjno-techniczne
Dyscyplina/dyscyliny: automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne - 100%

Kod kierunku:

Obowiązuje od roku akademickiego 2023/2024

L.p.	Kategoria przedmiotu	Nazwa przedmiotu	RAZEM									semestry																												
												I								II								III								IV							
			Liczba godzin RAZEM	W	C	L	K	P	S	ECTS	Egz	W	C	L	K	P	S	ECTS	Egz	W	C	L	K	P	S	ECTS	Egz	W	C	L	K	P	S	ECTS	Egz	W	C	L	K	P	S	ECTS	Egz
1	Ogólne	Język obcy B2+	27		27					3			9					1			9					1			9					1								
2	Ogólne	Wybieralne 2.1.Techniki negocjacyjne, Wybieralne 2.2. Aktywny inżynier	15	3	6				6	2										3	6				6	2																
3	Ogólne	Wybieralne 3.1.Człowiek we współczesnym świecie, Wybieralne 3.2. Społeczny wymiar rozwoju człowieka	15						15	2																						15	2								
4	Ogólne	Wybieralne 4.1.Sztuka redagowania, dyskusji i prezentacji, Wybieralne 4.2 Programy wsparcia innowacyjności przedsiębiorstw	9						9	1																													9	1	
5	Kierunkowe	Mikrokontrolery i sterowniki programowalne	30	9		12		9		3		9		12		9		3																							
6	Kierunkowe	Pomiary elektryczne wielkości nieelektrycznych	21	9		12				2		9		12				2																							
7	Kierunkowe	Energoelektronika przemysłowa	30	9		12	9			3		9		12	9			3																							
8	Kierunkowe	Inżynieria sterowania	18	9			9			2		9			9			2																							
9	Kierunkowe	Przetwarzanie i transmisja sygnałów elektrycznych	18	9			9			2										9			9			2															
10	Kierunkowe	Automatyka napędów przekształtnikowych	30	16		8	6			3										16		8	6			3															
11	Kierunkowe	Sterowanie cyfrowe w Przemyśle 4.0	33	9		24				3																		9		24				3							
12	Kierunkowe	Systemy monitoringu i sterowania w budownictwie	30	9		12	9			3																		9		12	9			3							
13	Kierunkowe	Metody i zastosowania sztucznej inteligencji	18	9			9			2																										9			9			2	
14	Specjalnoś.	Zakłócenia w układach elektroenergetycznych	18	6		6	6			2		6		6	6			2																							
15	Specjalnoś.	Modelowanie układów elektromagnetycznych	27	12	6		9			3		12	6		9			3																							
16	Specjalnoś.	Użytkowe pakiety programowe dla elektroenergetyki	15				15			2					15			2																							
17	Specjalnoś.	Projektowanie instalacji elektrycznych	30	9	6		6	9		4	E	9	6		6	9		4	E																						

| | | |

PLAN STUDIÓW
Wydział: Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej
Kierunek studiów: Elektrotechnika i automatyka **Specjalność: Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych Poziom studiów: drugi stopień**
Forma studiów: niestacjonarne **Profil studiów: ogólnoakademickie**
Dziedzina/dziedziny: nauki inżynieryjno-techniczne
Dyscyplina/dyscyliny: automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne - 100%

Kod kierunku: Ea-4

Obowiązuje od roku akademickiego 2023/2024

L.p.	Kategoria przedmiotu	Nazwa przedmiotu	RAZEM									semestry																													
												I								II								III								IV							
			Liczba godzin RAZEM	W	C	L	K	P	S	ECTS	Egz	W	C	L	K	P	S	ECTS	Egz	W	C	L	K	P	S	ECTS	Egz	W	C	L	K	P	S	ECTS	Egz	W	C	L	K	P	S	ECTS	Egz
1	Ogólne	Język obcy B2+	27		27					3			9					1			9					1			9					1								
2	Ogólne	Wybieralne 2.1.Techniki negocjacyjne, Wybieralne 2.2. Aktywny inżynier	15	3	6				6	2										3	6				6	2																
3	Ogólne	Wybieralne 3.1.Człowiek we współczesnym świecie, Wybieralne 3.2. Społeczny wymiar rozwoju człowieka	15						15	2																						15	2								
4	Ogólne	Wybieralne 4.1.Sztuka redagowania, dyskusji i prezentacji, Wybieralne 4.2 Programy wsparcia innowacyjności przedsiębiorstw	9						9	1																									9	1				
5	Kierunkowe	Mikrokontrolery i sterowniki programowalne	30	9		12		9		3		9		12		9		3																							
6	Kierunkowe	Pomiary elektryczne wielkości nieelektrycznych	21	9		12				2		9		12				2																							
7	Kierunkowe	Energoelektronika przemysłowa	30	9		12	9			3		9		12	9			3																							
8	Kierunkowe	Inżynieria sterowania	18	9			9			2		9			9			2																							
9	Kierunkowe	Przetwarzanie i transmisja sygnałów elektrycznych	18	9			9			2										9			9			2															
10	Kierunkowe	Automatyka napędów przekształtnikowych	30	16		8	6			3										16		8	6			3															
11	Kierunkowe	Sterowanie cyfrowe w Przemyśle 4.0	33	9		24				3																		9		24				3							
12	Kierunkowe	Systemy monitoringu i sterowania w budownictwie	30	9		12	9			3																		9		12	9			3							
13	Kierunkowe	Metody i zastosowania sztucznej inteligencji	18	9			9			2																									9			9			2	
14	Specjalnoś.	Systemy akwizycji dla monitoringu i diagnostyki	45	12		12	12	9		6	E	12		12	12	9		6	E																						
15	Specjalnoś.	Elektryczne urządzenia wykonawcze małej mocy	21	9		12				2		9		12				2																							
16	Specjalnoś.	Teoria nieliniowych obwodów elektrycznych i magnetycznych	10	6			4			1		6			4			1																							
17	Specjalnoś.	Modele i metody diagnostyki	48	18		12	9	9		6	E									18		12	9	9		6	E															

| | | |

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne

Kod kierunku:

Stopień studiów:

Specjalności: Wszystkie specjalności

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Aktywny Inżynier (II)
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Active engineer
Kod przedmiotu	WIEiK
Kategoria przedmiotu	Przedmioty ogólne
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratorium komputerowe	Projekty	Seminarium
2	3	6	0	0	0	6

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Uświadomienie studentom jak ważną rolę w utrzymaniu zdrowia i higieny psychicznej odgrywa i odgrywać będzie w ich przyszłym życiu zawodowym aktywność fizyczna. Poznanie technik relaksacyjnych jako element radzenia sobie ze stresem. Program indywidualnej aktywności dedykowany studentom uczy dyscypliny i konsekwencji w działaniu. Istotnym aspektem jest umożliwienie poznania możliwości swojego organizmu poprzez określenie indywidualnych wartości: maksymalnego poboru tlenu (VO2 max), progowych i maksymalnych

częstości skurczów serca (HR) i komponentów masy ciała. Daje to szansę modelowania tych parametrów. Sprawność krążeniowo- oddechowa i pomiar komponentów masy ciała są ogólnie uważane za kluczowe w ocenie optymalnego zdrowia. Zapoznanie z różnymi formami aktywności fizycznej: sport, rekreacja i turystyka, rehabilitacja. Wspomaganie harmonijnego rozwoju psychofizycznego studentów w tym umiejętności współpracy w grupie, ponoszenie odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

Cel 2 Promowanie zdrowego stylu życia; kontrola i ocena poziomu sprawności fizycznej studentów na podstawie przeprowadzonych testów i sprawdzianów. Zajęcia praktyczne + wykłady + badania naukowo-diagnostyczne.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Efekt kształcenia1EK1. Wiedza: Student zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu, wie jak przygotować się do danego rodzaju zajęć sportowych, zna swoje predyspozycje i ograniczenia psychofizyczne. Ma wiedzę na temat nawyków ukierunkowanych na zagwarantowanie dobrego fizycznego i psychicznego samopoczucia. Wie jakie są techniki relaksacyjne. Student zna wpływ wysiłku fizycznego na organizm i jego aspekt zdrowotny oraz zna testy i sprawdziany oceniające sprawność fizyczną. Posiada wiedzę na temat możliwości swojego organizmu poprzez określenie indywidualnych wartości: maksymalnego poboru tlenu (VO2 max), progowych i maksymalnych częstości skurczów serca (HR). Posiada wiedzę na temat swojej masy ciała a także takich parametrów jak poziom tkanki tłuszczowej (FM), wisceralnej tkanki tłuszczowej, masy tkanki beztłuszczowej (FFM), masy mięśni(PPM), zawartości wody w organizmie(TBW) i poziomu wieku metabolicznego.

EK2 Umiejętności Efekt kształcenia 2EK 2. Umiejętności: Student umie ocenić poziom swojej sprawności fizycznej i umiejętności technicznych .Potrafi współpracować w grupie i wyznaczać odpowiednie cele i realizować je na właściwym poziomie. Umie dobrać poziom wysiłku w celu podniesienia swojej sprawności psychofizycznej oraz kontrolować ją wykorzystując rejestratory częstości skurczów serca. (HR)

EK3 Wiedza Efekt kształcenia 3. Wiedza: Student zna podstawowe wiadomości z zakresu fizjologii wysiłku takie jak trening aerobowy i anaerobowy, maksymalny pobór tlenu, tętno spoczynkowe . Zna swoje indywidualne wartości VO 2 max oraz wartości progów metabolicznych. Ma wiedzę z zakresu podstawowych zasad zdrowego żywienia. Zna uwarunkowania zapewniające odpowiedni poziom higieny psychicznej.

EK4 Umiejętności Efekt kształcenia 4.Umiejętności: Student potrafi wykonać i wykorzystać w praktyce podstawowe wiadomości z zakresu fizjologii człowieka. Intensywność wysiłku fizycznego dostosowuje do swoich indywidualnych możliwości określonych w badaniach wydolnościowych Test Astranda Ryhminga. Nabywa umiejętność tworzenia programu indywidualnej aktywności. Potrafi zastosować techniki relaksacyjne takie jak ćwiczenia oddechowe, trening uważności (mindfulness),joga.

EK5 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 5.Kompetencje społeczne: Student współpracuje w zespole , uczestniczy w rywalizacji sportowej, stosuje zasady fair play.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Treści programowe 1C1Omówienie zasad BHP na zajęciach wychowania fizycznego, zapoznanie z warunkami zaliczenia, regulaminem CSiR oraz regulaminem korzystania z danego obiektu sportowego. 2	1
W2	PROGRAM INDYWIDUALNEJ AKTYWNOŚCI: Na podstawie Testu Astranda oszacowanie stref intensywności treningowej (Karvonen).Opracowanie programu aktywności fizycznej monitorowanego na bazie rejestracji HR i dokumentowanego w aplikacji Polar Flow. Analiza masy ciała z komponentami Obserwacja dynamiki zmian parametrów i ich modelowanie. Program jest realizowany indywidualnie przez uczestników w różnych formach aktywności fizycznej. TRENING CARDIO : Podstawowe zasady korzystania z maszyn aerobowych (bieżnia ,ergometr, stepper ,orbiterek). Indywidualizowanie intensywności ćwiczeń na podstawie monitoringu HR, Kształtowanie wytrzymałości metodą zmienną i interwałową w pracy tlenowej i mieszanej. ZAJĘCIA NA SIŁOWNI : oddychanie podczas ćw., technika wykonywania ćw. mm: klatki pierś., grzb., brzucha, barków, RR i PRR, NN. Wyrównanie dysproporcji mięśniowych wykorzystując trening body building FITNESS: podst. kroki w aerobic: step touch, double step touch, step out, heel back, knee up, grapevine; podst. kroki na stepie, proste ukł.choreograf., tech.ćw. na piłkach,z ciężarkami, taśmami i rozciągających REHABILITACJA: prawidłowe oddychanie, ćw. wzmacniające mm oddechowe, posturalne, kończyny górne i dolne, tułów i mm głębokie (Pilates), ćw. Izometryczne , równoważne ,rozciągających, ćw. ukierunkowanych na dane schorzenie, ćw. z przyborami, ćw.w pozycjach izolowanych. REKREACJA : chód Nordic Walking, dobór dystansu i tempa, marsze aerobowe ,monitoring częstości skurczów serca (HR) w czasie zajęć, wyznaczenie stref wysiłku SPINNING; nauka prawidłowe ustawienia roweru; wysokość siodełka, odległość od kierownicy, wysokość kierownicy. Przyjmowanie różnych pozycji w jeździe, pozycja wydłużona, wysoka, w biegu. Symulacja jazdy w różnym terenie. Praca w odpowiednich strefach treningowych wyznaczonych na bazie HR. TECHNIKI RELAKSACYJNE ; ćw. oddechowe, trening uważności (mindfulness) ,trening autogenny Schultza, relaksacja Jakobsona, joga P.SIATKOWA ; zagrywka tenisowa, przyjęcie piłki sposobem górn.i doln., wystawa piłki w przód i w tył, atak, blok. Gra właściwa P.KOSZYKOWA poruszanie się po boisku, podania, chwyty, kozłowanie. PR, LR, rzut do kosza z biegu z P i L str., rzut do kosza z miejsca i z wyskoku, obrona 1:1, zwody bez i z piłką, atak pozycyjny i szybki. PIŁKA NOŻNA - FUTSAL: poruszanie się po boisku, podania i przyjęcia piłki, strzał na bramkę, zwody ciałem, drybling i zwody z piłką, obrona, gra bramkarza.	2

Seminarium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
S1	Samodzielne wykorzystanie nabytych wiadomości i umiejętności.	6

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Treści programowe Zasady dotyczące poszczególnych dyscyplin sportowych.	1
C2	Treści programowe 4Doskonalenie wyżej wymienionych elementów technicznych i taktycznych, wprowadzanie elementów rywalizacji, gier i zabaw.	1
C3	Treści programowe Test Astranda- Ryhminga. Analiza masy ciała z komponentami	1
C4	Treści programowe 6 Kontrola nabytych umiejętności	1
C5	Treści programowe 7 Samodzielne wykorzystanie nabytych wiadomości i umiejętności. Program indywidualnej aktywności.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Metody dydaktyczne: Ćwiczenia praktyczne i teoretyczne.

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	15
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**55**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena podsumowująca

P1 Ocena aktywność, frekwencja i testy sprawności oraz badania

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Ocena obecność, umiejętności, aktywność

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Na ocenę 2.0 Student nie zna zasad bezpiecznego korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu.
Na ocenę 3.0	Na ocenę 3.0 Student zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu. Wykonał testy wydolnościowe
Na ocenę 3.5	Wiedza: Student zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu, wie jak przygotować się do danego rodzaju zajęć sportowych, zna swoje predyspozycje i ograniczenia psychofizyczne. Ma wiedzę na temat nawyków ukierunkowanych na zagwarantowanie dobrego fizycznego i psychicznego samopoczucia. Wie jakie są techniki relaksacyjne.
Na ocenę 4.0	Wiedza: Student zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu, wie jak przygotować się do danego rodzaju zajęć sportowych, zna swoje predyspozycje i ograniczenia psychofizyczne. Ma wiedzę na temat nawyków ukierunkowanych na zagwarantowanie dobrego fizycznego i psychicznego samopoczucia. Wie jakie są techniki relaksacyjne. Student zna wpływ wysiłku fizycznego na organizm i jego aspekt zdrowotny oraz zna testy i sprawdziany oceniające sprawność fizyczną.
Na ocenę 4.5	Wiedza: Student zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu, wie jak przygotować się do danego rodzaju zajęć sportowych, zna swoje predyspozycje i ograniczenia psychofizyczne. Ma wiedzę na temat nawyków ukierunkowanych na zagwarantowanie dobrego fizycznego i psychicznego samopoczucia. Wie jakie są techniki relaksacyjne. Student zna wpływ wysiłku fizycznego na organizm i jego aspekt zdrowotny oraz zna testy i sprawdziany oceniające sprawność fizyczną. Posiada wiedzę na temat możliwości swojego organizmu poprzez określenie indywidualnych wartości: maksymalnego poboru tlenu (VO2 max), progowych i maksymalnych częstości skurczów serca (HR).
Na ocenę 5.0	Wiedza: Student zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu, wie jak przygotować się do danego rodzaju zajęć sportowych, zna swoje predyspozycje i ograniczenia psychofizyczne. Ma wiedzę na temat nawyków ukierunkowanych na zagwarantowanie dobrego fizycznego i psychicznego samopoczucia. Wie jakie są techniki relaksacyjne. Student zna wpływ wysiłku fizycznego na organizm i jego aspekt zdrowotny oraz zna testy i sprawdziany oceniające sprawność fizyczną. Posiada wiedzę na temat możliwości swojego organizmu poprzez określenie indywidualnych wartości: maksymalnego poboru tlenu (VO2 max), progowych i maksymalnych częstości skurczów serca (HR). Posiada wiedzę na temat swojej masy ciała a także takich parametrów jak poziom tkanki tłuszczowej (FM), wisceralnej tkanki tłuszczowej, masy tkanki beztłuszczowej (FFM), masy mięśni(PPM), zawartości wody w organizmie(TBW) i poziomu wieku metabolicznego.

Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Na ocenę 2.0 Student nie zna zasad bezpiecznego korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu.
Na ocenę 3.0	Na ocenę 3.0 Student zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu. Wykonał testy wydolnościowe
Na ocenę 3.5	Wiedza: Student zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu, wie jak przygotować się do danego rodzaju zajęć sportowych, zna swoje predyspozycje i ograniczenia psychofizyczne. Ma wiedzę na temat nawyków ukierunkowanych na zagwarantowanie dobrego fizycznego i psychicznego samopoczucia. Wie jakie są techniki relaksacyjne.
Na ocenę 4.0	Wiedza: Student zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu, wie jak przygotować się do danego rodzaju zajęć sportowych, zna swoje predyspozycje i ograniczenia psychofizyczne. Ma wiedzę na temat nawyków ukierunkowanych na zagwarantowanie dobrego fizycznego i psychicznego samopoczucia. Wie jakie są techniki relaksacyjne. Student zna wpływ wysiłku fizycznego na organizm i jego aspekt zdrowotny oraz zna testy i sprawdziany oceniające sprawność fizyczną.
Na ocenę 4.5	Wiedza: Student zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu, wie jak przygotować się do danego rodzaju zajęć sportowych, zna swoje predyspozycje i ograniczenia psychofizyczne. Ma wiedzę na temat nawyków ukierunkowanych na zagwarantowanie dobrego fizycznego i psychicznego samopoczucia. Wie jakie są techniki relaksacyjne. Student zna wpływ wysiłku fizycznego na organizm i jego aspekt zdrowotny oraz zna testy i sprawdziany oceniające sprawność fizyczną. Posiada wiedzę na temat możliwości swojego organizmu poprzez określenie indywidualnych wartości: maksymalnego poboru tlenu (VO2 max), progowych i maksymalnych częstości skurczów serca (HR).
Na ocenę 5.0	Wiedza: Student zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu, wie jak przygotować się do danego rodzaju zajęć sportowych, zna swoje predyspozycje i ograniczenia psychofizyczne. Ma wiedzę na temat nawyków ukierunkowanych na zagwarantowanie dobrego fizycznego i psychicznego samopoczucia. Wie jakie są techniki relaksacyjne. Student zna wpływ wysiłku fizycznego na organizm i jego aspekt zdrowotny oraz zna testy i sprawdziany oceniające sprawność fizyczną. Posiada wiedzę na temat możliwości swojego organizmu poprzez określenie indywidualnych wartości: maksymalnego poboru tlenu (VO2 max), progowych i maksymalnych częstości skurczów serca (HR). Posiada wiedzę na temat swojej masy ciała a także takich parametrów jak poziom tkanki tłuszczowej (FM), wisceralnej tkanki tłuszczowej, masy tkanki beztłuszczowej (FFM), masy mięśni(PPM), zawartości wody w organizmie(TBW) i poziomu wieku metabolicznego.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Na ocenę 2.0 Student nie zna zasad bezpiecznego korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu.

Na ocenę 3.0	Na ocenę 3.0 Student zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu. Wykonał testy wydolnościowe
Na ocenę 3.5	Wiedza: Student zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu, wie jak przygotować się do danego rodzaju zajęć sportowych, zna swoje predyspozycje i ograniczenia psychofizyczne. Ma wiedzę na temat nawyków ukierunkowanych na zagwarantowanie dobrego fizycznego i psychicznego samopoczucia. Wie jakie są techniki relaksacyjne.
Na ocenę 4.0	Wiedza: Student zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu, wie jak przygotować się do danego rodzaju zajęć sportowych, zna swoje predyspozycje i ograniczenia psychofizyczne. Ma wiedzę na temat nawyków ukierunkowanych na zagwarantowanie dobrego fizycznego i psychicznego samopoczucia. Wie jakie są techniki relaksacyjne. Student zna wpływ wysiłku fizycznego na organizm i jego aspekt zdrowotny oraz zna testy i sprawdziany oceniające sprawność fizyczną.
Na ocenę 4.5	Wiedza: Student zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu, wie jak przygotować się do danego rodzaju zajęć sportowych, zna swoje predyspozycje i ograniczenia psychofizyczne. Ma wiedzę na temat nawyków ukierunkowanych na zagwarantowanie dobrego fizycznego i psychicznego samopoczucia. Wie jakie są techniki relaksacyjne. Student zna wpływ wysiłku fizycznego na organizm i jego aspekt zdrowotny oraz zna testy i sprawdziany oceniające sprawność fizyczną. Posiada wiedzę na temat możliwości swojego organizmu poprzez określenie indywidualnych wartości: maksymalnego poboru tlenu (VO2 max), progowych i maksymalnych częstości skurczów serca (HR).
Na ocenę 5.0	Wiedza: Student zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu, wie jak przygotować się do danego rodzaju zajęć sportowych, zna swoje predyspozycje i ograniczenia psychofizyczne. Ma wiedzę na temat nawyków ukierunkowanych na zagwarantowanie dobrego fizycznego i psychicznego samopoczucia. Wie jakie są techniki relaksacyjne. Student zna wpływ wysiłku fizycznego na organizm i jego aspekt zdrowotny oraz zna testy i sprawdziany oceniające sprawność fizyczną. Posiada wiedzę na temat możliwości swojego organizmu poprzez określenie indywidualnych wartości: maksymalnego poboru tlenu (VO2 max), progowych i maksymalnych częstości skurczów serca (HR). Posiada wiedzę na temat swojej masy ciała a także takich parametrów jak poziom tkanki tłuszczowej (FM), wisceralnej tkanki tłuszczowej, masy tkanki beztłuszczowej (FFM), masy mięśni(PPM), zawartości wody w organizmie(TBW) i poziomu wieku metabolicznego.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Na ocenę 2.0 Student nie zna zasad bezpiecznego korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu.
Na ocenę 3.0	Na ocenę 3.0 Student zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu. Wykonał testy wydolnościowe

Na ocenę 3.5	Wiedza: Student zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu, wie jak przygotować się do danego rodzaju zajęć sportowych, zna swoje predyspozycje i ograniczenia psychofizyczne. Ma wiedzę na temat nawyków ukierunkowanych na zagwarantowanie dobrego fizycznego i psychicznego samopoczucia. Wie jakie są techniki relaksacyjne.
Na ocenę 4.0	Wiedza: Student zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu, wie jak przygotować się do danego rodzaju zajęć sportowych, zna swoje predyspozycje i ograniczenia psychofizyczne. Ma wiedzę na temat nawyków ukierunkowanych na zagwarantowanie dobrego fizycznego i psychicznego samopoczucia. Wie jakie są techniki relaksacyjne. Student zna wpływ wysiłku fizycznego na organizm i jego aspekt zdrowotny oraz zna testy i sprawdziany oceniające sprawność fizyczną.
Na ocenę 4.5	Wiedza: Student zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu, wie jak przygotować się do danego rodzaju zajęć sportowych, zna swoje predyspozycje i ograniczenia psychofizyczne. Ma wiedzę na temat nawyków ukierunkowanych na zagwarantowanie dobrego fizycznego i psychicznego samopoczucia. Wie jakie są techniki relaksacyjne. Student zna wpływ wysiłku fizycznego na organizm i jego aspekt zdrowotny oraz zna testy i sprawdziany oceniające sprawność fizyczną. Posiada wiedzę na temat możliwości swojego organizmu poprzez określenie indywidualnych wartości: maksymalnego poboru tlenu (VO2 max), progowych i maksymalnych częstości skurczów serca (HR).
Na ocenę 5.0	Wiedza: Student zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu, wie jak przygotować się do danego rodzaju zajęć sportowych, zna swoje predyspozycje i ograniczenia psychofizyczne. Ma wiedzę na temat nawyków ukierunkowanych na zagwarantowanie dobrego fizycznego i psychicznego samopoczucia. Wie jakie są techniki relaksacyjne. Student zna wpływ wysiłku fizycznego na organizm i jego aspekt zdrowotny oraz zna testy i sprawdziany oceniające sprawność fizyczną. Posiada wiedzę na temat możliwości swojego organizmu poprzez określenie indywidualnych wartości: maksymalnego poboru tlenu (VO2 max), progowych i maksymalnych częstości skurczów serca (HR). Posiada wiedzę na temat swojej masy ciała a także takich parametrów jak poziom tkanki tłuszczowej (FM), wisceralnej tkanki tłuszczowej, masy tkanki beztłuszczowej (FFM), masy mięśni(PPM), zawartości wody w organizmie(TBW) i poziomu wieku metabolicznego.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Na ocenę 2.0 Student nie zna zasad bezpiecznego korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu.
Na ocenę 3.0	Na ocenę 3.0 Student zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu. Wykonał testy wydolnościowe

Na ocenę 3.5	Wiedza: Student zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu, wie jak przygotować się do danego rodzaju zajęć sportowych, zna swoje predyspozycje i ograniczenia psychofizyczne. Ma wiedzę na temat nawyków ukierunkowanych na zagwarantowanie dobrego fizycznego i psychicznego samopoczucia. Wie jakie są techniki relaksacyjne.
Na ocenę 4.0	Wiedza: Student zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu, wie jak przygotować się do danego rodzaju zajęć sportowych, zna swoje predyspozycje i ograniczenia psychofizyczne. Ma wiedzę na temat nawyków ukierunkowanych na zagwarantowanie dobrego fizycznego i psychicznego samopoczucia. Wie jakie są techniki relaksacyjne. Student zna wpływ wysiłku fizycznego na organizm i jego aspekt zdrowotny oraz zna testy i sprawdziany oceniające sprawność fizyczną.
Na ocenę 4.5	Wiedza: Student zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu, wie jak przygotować się do danego rodzaju zajęć sportowych, zna swoje predyspozycje i ograniczenia psychofizyczne. Ma wiedzę na temat nawyków ukierunkowanych na zagwarantowanie dobrego fizycznego i psychicznego samopoczucia. Wie jakie są techniki relaksacyjne. Student zna wpływ wysiłku fizycznego na organizm i jego aspekt zdrowotny oraz zna testy i sprawdziany oceniające sprawność fizyczną. Posiada wiedzę na temat możliwości swojego organizmu poprzez określenie indywidualnych wartości: maksymalnego poboru tlenu (VO2 max), progowych i maksymalnych częstości skurczów serca (HR).
Na ocenę 5.0	Wiedza: Student zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu, wie jak przygotować się do danego rodzaju zajęć sportowych, zna swoje predyspozycje i ograniczenia psychofizyczne. Ma wiedzę na temat nawyków ukierunkowanych na zagwarantowanie dobrego fizycznego i psychicznego samopoczucia. Wie jakie są techniki relaksacyjne. Student zna wpływ wysiłku fizycznego na organizm i jego aspekt zdrowotny oraz zna testy i sprawdziany oceniające sprawność fizyczną. Posiada wiedzę na temat możliwości swojego organizmu poprzez określenie indywidualnych wartości: maksymalnego poboru tlenu (VO2 max), progowych i maksymalnych częstości skurczów serca (HR). Posiada wiedzę na temat swojej masy ciała a także takich parametrów jak poziom tkanki tłuszczowej (FM), wisceralnej tkanki tłuszczowej, masy tkanki beztłuszczowej (FFM), masy mięśni(PPM), zawartości wody w organizmie(TBW) i poziomu wieku metabolicznego.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	Omówienie zasad BHP na zajęciach wychowania fizycznego, zapoznanie z warunkami zaliczenia, regulaminem CSiR oraz regulaminem korzystania z danego obiektu sportowego.	Cel 1	W1 W2 S1 C1 C2 C3 C4 C5	N1	P1
EK2	Samodzielne wykorzystanie nabytych wiadomości i umiejętności.	Cel 1	W1 W2 S1 C1 C2 C3 C4 C5	N1	P1
EK3	Kontrola nabytych umiejętności	Cel 1	W1 W2 S1 C1 C2 C3 C4 C5	N1	P1
EK4	Doskonalenie wyżej wymienionych elementów technicznych i taktycznych, wprowadzanie elementów rywalizacji, gier i zabaw	Cel 1	W1 W2 S1 C1 C2 C3 C4 C5	N1	P1
EK5	PROGRAM INDYWIDUALNEJ AKTYWNOŚCI	Cel 1	W1 W2 S1 C1 C2 C3 C4 C5	N1	P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Sozański — *Teoretyczne podstawy kształtowania sprawności fizycznej w procesie szkolenia sportowego dzieci, W-wa, 1985, Wydawnictwo*, Miejscowość, 1985, Wydawnictwo

Literatura uzupełniająca

[1] Ulatowski — *Teoria Sportu, W-wa, 1996, Wydawnictwo*, Miejscowość, 1996, Wydawnictwo

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

mgr Iwona Zięba (kontakt: `izieba@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 Dr Andrzej Bahr (kontakt: `andrzej.bahr@pk.edu.pl`)

2 Tytuł Imię Nazwisko (kontakt: `mail@example.com`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektroenergetyka

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Automatyka, zabezpieczenia i eksploatacja urządzeń elektroenergetycznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Automation, protection and exploitation electrical devices
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PS11 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
3	18	0	16	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie podstawowych zaburzen w systemie elektroenergetycznym, ich natury oraz odpowiedzi systemu na zaburzenia (powtórzenie z zakłóceń)

Cel 2 Podstawowe cele i srodki ochrony ludzi, elementów systemu i obciazen

Cel 3 Poznanie podstawowych metod pomiaru pradów i napiec oraz charakterystyk torów pomiarowych

Cel 4 Znajomosc przekazników pomiarowych uzywanych w energetyce oraz i ich charakterystyk

Cel 5 Poznanie podstawowych struktur zabezpieczen oraz automatyki systemowej w systemach WN i SN

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomosc podstawowych pojęć elektrotechniki

2 Znajomosc schematów zastepczych sieci energetycznych oraz ich elementów

3 Znajomość podstawowych zaburzeń występujących w systemie elektro elektroenergetycznym

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Znajomosc podstawowych zaburzen w systemie elektroenergetycznych oraz ich skutków

EK2 Umiejętności Umiejetnosc rysowania schematu zastepczego sieci oraz liczenia impedancji petli zwarciowej dla składowych symetrycznych

EK3 Wiedza Znajomosc podstawowych własnosci przekładników oraz przekazników pomiarowych stosowanych w systemie elektroenergetycznym

EK4 Umiejętności Umiejetnosc doboru zabezpieczen i ich nastaw dla sieci WN, SN i nn

EK5 Wiedza Znajomosc działania podstawowych systemów zabezpieczen WN oraz podstawowych typów automatyki systemowej

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Podstawowe zaburzenia - zwarcia, nieciagłosci, niesymetrie, odkształcenie napiecia oraz ich wpływ na elementy sieci i obciążenia	2
W2	Schematy zastepcze sieci dla składowych symetrycznych (wysokie napiecia) oraz dla niskich napiec dla roznych typów zwarć	2
W3	Schematy zastepcze oraz własciwosci i błedy przekładników pradowych i napieciowych oraz innych przyrządów pomiarowych	3
W4	Podstawowe charakterystyki przekazników pomiarowych oraz urządzeń zabezpieczających	3
W5	Dobór zabezpieczen linii nn i SN oraz zabezpieczeń odbiorów na tych poziomach napięć, eksploatacja transformatorów	4
W6	Struktura zabezpieczenia róznicowego bloku i transformatorów, zabezpieczenia odległościowe i ziemnozwarciowe linii WN, Automatyka SPZ,SZR, RW, SCO.	4

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Wprowadzenie - omówienie podstawowych zasad BHP, zasad pisania sprawozdan oraz przebiegu ćwiczeń	1
L2	Cwiczenie 1 - badanie charakterystyk przekładników energetycznych - przekładnik SN , przekładniki nn	3
L3	Cwiczenie 2 - budowa i badanie układu zabezpieczen silnika nn wraz z badaniem prądów silnika dla rozruchów w roznej konfiguracji, gwałtownego zwiększenia obciążenia, pracy niepełno-fazowej	3
L4	Cwiczenie 3 - Rejestracja pradów zwarciowych sieci wraz z badaniem procesu ichwyłaczenia poprzez zabezpieczenie Micom P-123 sprzezone z automatyka SPZ	3
L5	Cwiczenie 4 - programowanie zabezpieczenia róznicowo-pradowego P-633 firmy Areva oraz omówienie zasad programowania zabezpieczenia odległościowego	3
L6	eksploatacja obciążeń dla wybranego układu zasilającego	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Cwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

N4 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	34
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	21
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**120**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Minimum 80% obecności na wykładach, a w przeciwnym razie dodatkowy test zaliczający

W2 Obecność na wszystkich ćwiczeniach laboratoryjnych

W3 Oddanie wszystkich sprawozdań

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Ocena sprawozdań

B2 Ocena wyniku testu

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość podstawowych rodzajów zakłóceń
Na ocenę 3.0	Znajomość podstawowych rodzajów zakłóceń,
Na ocenę 3.5	Znajomość podstawowych rodzajów zakłóceń, Umiejętność narysowania przebiegu prądu zwarciowego
Na ocenę 4.0	Znajomość podstawowych rodzajów zakłóceń, Umiejętność narysowania przebiegu prądu zwarciowego Omówienie przyczyn obecności składowych przejściowych w prądach zwarciowych i określenia od czego one zależą
Na ocenę 4.5	Znajomość podstawowych rodzajów zakłóceń, Umiejętność narysowania przebiegu prądu zwarciowego Omówienie przyczyn obecności składowych przejściowych w prądach zwarciowych i określenia od czego one zależą Opis fali przepięciowej i procesu jej rozchodzenia w linii przesyłowej
Na ocenę 5.0	Znajomość podstawowych rodzajów zakłóceń, Umiejętność narysowania przebiegu prądu zwarciowego Omówienie przyczyn obecności składowych przejściowych w prądach zwarciowych i określenia od czego one zależą Opis fali przepięciowej i procesu jej rozchodzenia w linii przesyłowej Omówienie przyczyn i skutków zniekształceń napiec w sieci
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Nieumiejętność narysowania schematu zastępczego sieci
Na ocenę 3.0	Umiejętność narysowania schematu zastępczego sieci dla składowych zgodnej i przeciwne
Na ocenę 3.5	Umiejętność narysowania schematu zastępczego sieci dla składowych zgodnej i przeciwnej oraz dla składowej zerowej
Na ocenę 4.0	Umiejętność narysowania schematu zastępczego sieci dla składowych zgodnej i przeciwnej oraz dla składowej zerowej oraz umiejętność policzenia impedancji pętli zwarciowej dla składowej symetrycznej
Na ocenę 4.5	Umiejętność narysowania schematu zastępczego sieci dla składowych zgodnej i przeciwnej oraz dla składowej zerowej oraz umiejętność policzenia impedancji pętli zwarciowej dla poszczególnych składowych
Na ocenę 5.0	Umiejętność narysowania schematu zastępczego sieci dla składowych zgodnej i przeciwnej oraz dla składowej zerowej oraz umiejętność policzenia impedancji pętli zwarciowej dla poszczególnych składowych oraz umiejętność policzenia prądów zwarciowych
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Nie potrafi narysować schematów zastępczych przekładników ani nie zna charakterystyk przekaźników
Na ocenę 3.0	Potrafi narysować schematy zastępcze przekładników

Na ocenę 3.5	Potrafi narysować schematy zastępcze przekładników oraz określić ich błędy
Na ocenę 4.0	Potrafi narysować schematy zastępcze przekładników oraz określić ich błędy a także podać różnice pomiędzy przekładnikami do pomiarów i zabezpieczeń.
Na ocenę 4.5	Potrafi narysować schematy zastępcze przekładników oraz określić ich błędy a także podać różnice pomiędzy przekładnikami do pomiarów i zabezpieczeń. Wie co to jest charakterystyka zależna i niezależna i potrafi je narysować i omówić
Na ocenę 5.0	Potrafi narysować schematy zastępcze przekładników oraz określić ich błędy a także podać różnice pomiędzy przekładnikami do pomiarów i zabezpieczeń. Wie co to jest charakterystyka zależna i niezależna i potrafi je narysować i omówić a także potrafi narysować charakterystykę komparatora amplitudy i fazy
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Nie zna podstawowych celi budowy zabezpieczeń w systemach SN i nn
Na ocenę 3.0	Zna cel budowy zabezpieczeń w systemach SN i nn
Na ocenę 3.5	Zna cel budowy zabezpieczeń w systemach SN i nn oraz zna kryteria wykrywania rożnych typów zaburzeń
Na ocenę 4.0	Zna cel budowy zabezpieczeń w systemach SN i nn oraz zna kryteria wykrywania rożnych typów zaburzeń a także sposoby zabezpieczenia człowieka w systemach nn
Na ocenę 4.5	Zna cel budowy zabezpieczeń w systemach SN i nn oraz zna kryteria wykrywania rożnych typów zaburzeń a także sposoby zabezpieczenia człowieka w systemach nn i potrafi dobrać te zabezpieczenia
Na ocenę 5.0	Zna cel budowy zabezpieczeń w systemach SN i nn oraz zna kryteria wykrywania rożnych typów zaburzeń a także sposoby zabezpieczenia człowieka w systemach nn i potrafi dobrać te zabezpieczenia jak i zapewnić selektywność działania tych zabezpieczeń
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Nie zna podstawowych typów zabezpieczeń linii, transformatorów oraz szyn rozdzielni WN i SN
Na ocenę 3.0	Zna podstawowe typy zabezpieczeń linii, transformatorów oraz szyn rozdzielni WN i SN
Na ocenę 3.5	Zna podstawowe typy zabezpieczeń linii, transformatorów oraz szyn rozdzielni WN i SN a także potrafi opisać działanie zabezpieczeń: nadprądowego i przeciążeniowego
Na ocenę 4.0	Zna podstawowe typy zabezpieczeń linii, transformatorów oraz szyn rozdzielni WN i SN a takze potrafi opisać działanie zabezpieczeń nadprądowego i przeciążeniowego oraz róznicowo-prądowego
Na ocenę 4.5	Zna podstawowe typy zabezpieczeń linii, transformatorów oraz szyn rozdzielni WN i SN a takze potrafi opisac działanie zabezpieczeń nadprądowego i przeciążeniowego oraz róznicowo-prądowego i odległościowego

Na ocenę 5.0	Zna podstawowe typy zabezpieczeń linii, transformatorów oraz szyn rozdzielni WN i SN a także potrafi opisać działanie zabezpieczeń nadprądowego i przeciążeniowego oraz różnicowo-prądowego i odległościowego. Potrafi ocenić wielkość nastaw zaproponowanych zabezpieczeń oraz współczynnik stabilizacji zabezpieczenia różnicowego

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_U01 K_U03	Cel 1	W1 L1 L2	N1 N2	F1 F2
EK2	K_W08 K_U02	Cel 1 Cel 2	W1 W2 L2 L3	N1 N3	F1 F2
EK3	K_W05	Cel 2 Cel 3	W2 W3 W4 L1 L2 L3	N1 N2 N3 N4	F1
EK4	K_W02 K_U06	Cel 3 Cel 4	W4 W5 L3 L4 L5	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK5	K_W01 K_W02	Cel 4 Cel 5	W5 W6 L5 L6	N3 N4	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Wilibald Winkler, Andrzej Wiszniewski — *Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych,*, Warszawa, 2004, WNT

[2] Józef Zydanowicz, Marian Namiotkiewicz — *Automatyka zabezpieczeniowa w elektroenergetyce*, Warszawa, 1983, WNT

Literatura uzupełniająca

[1] Andrzej Sowa — *Kompleksowa ochrona odgromowa i przeciwprzepieciowa*, Warszawa, 2006, COISW

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Jerzy Szczepanik (kontakt: jszczepanik@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. Jerzy Szczepanik (kontakt: jszczepanik@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektroenergetyka,Sterowanie, monitoring i diagnostyka ukladów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Automatyka napędów przekształtnikowych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Automatic control of converter fed drives
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PK6 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
2	16	0	8	6	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Synteza układów regulacji automatycznej wybranych napędów przekształtnikowych z silnikami prądu stałego i przemiennego.

Cel 2 Umiejętność przeprowadzenia symulacji komputerowej i badań napędów przekształtnikowych prądu stałego i przemiennego w środowisku Matlab/Simulink.

Cel 3 Rozpoznanie możliwości regulacyjnych analizowanych napędów przekształtnikowych. Porównanie niektórych wyników badań symulacyjnych z wynikami pomiarów na obiektach rzeczywistych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawy napędów elektrycznych. Podstawy automatyki. Sterowanie urządzeń energoelektronicznych. Modele matematyczne maszyn elektrycznych. Numeryczne rozwiązywanie układów równań różniczkowych.

5 Efekty kształcenia

EK1 Kompetencje społeczne Przegląd napędów przekształtnikowych przemysłowych i powszechnego stosowania. Sposoby sterowania skalarnego i wektorowego napędów. Bezpośrednia regulacja momentu

EK2 Umiejętności Synteza układów regulacji automatycznej napędów przekształtnikowych. Dobór parametrów układu sterowania.

EK3 Wiedza Ocena jakości i dokładności symulacji komputerowej napędów przekształtnikowych względem pomiarów.

EK4 Kompetencje społeczne Umiejętność doboru napędu przekształtnikowego sterowanego automatycznie do realizacji określonego zadania napędowego.

6 Treści programowe

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Modelowanie napędu regulowanego automatycznie z silnikiem komutatorowym prądu stałego. Środowisko programowe Matlab/Simulink lub Spice. Dobór nastaw regulatorów.	2
K2	Modelowanie napędu z silnikiem indukcyjnym klatkowym sterowanym skalarnie i wektorowo. Środowisko programowe Matlab/Simulink lub Spice.	2
K3	Modelowanie napędu z silnikiem synchronicznym wzbudzanym magnesami trwałymi lub modelowanie napędu z bezszczotkowym silnikiem prądu stałego. Środowisko programowe Matlab/Simulink lub Spice.	2

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Regulacja automatyczna napędów z silnikami prądu stałego zasilanych za pomocą prostowników tyrystorowych i przekształtników impulsowych. Metody doboru nastaw regulatorów. Wpływ przekształtników na jakość pracy napędu	4
W2	Przekształcenie modeli matematycznych silników prądu przemiennego celem sformułowania prawa sterowania napędami	3

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W3	Sterowanie wektorowe, polowo zorientowane, silników indukcyjnych zasilanych za pomocą falowników napięcia i prądu. Sterowanie bezczujnikowe i jego jakość. Metoda bezpośredniej regulacji momentu silników indukcyjnych w napędach przemysłowych.	5
W4	Sterowanie wektorowe silników synchronicznych wzbudzanych magnesami trwałymi. Zastosowania przemysłowe oraz w napędzie pojazdów. Metody taktowania komutatorów silników bezszczotkowych prądu stałego i ich wpływ na właściwości regulacyjne. Struktury układów sterowania. Zastosowania przemysłowe, w urządzeniach powszechnego użytku, w napędzie pojazdów.	4

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Wprowadzenie do ćwiczeń. Zasady BHP w laboratorium.	1
L2	Przemysłowy, dwustrefowy napęd tyrystorowy z silnikiem komutatorowym prądu stałego sterowany automatycznie. Dobór nastaw regulatorów prędkości i momentu. Zaliczenie ćwiczenia.	3
L3	Silnik indukcyjny sterowany skalarnie i wektorowo za pomocą przetwornicy przemysłowej. Zaliczenie ćwiczenia.	2
L4	Badanie napędu z bezszczotkowym silnikiem prądu stałego. Zaliczenie ćwiczenia.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Narzędzie 1. Wykład, konspekt wykładu dla studentów.

N2 Narzędzie 2. Komputerowe oprogramowanie dydaktyczne. Matlab/Simulink, Spice.

N3 Narzędzie 3. Stanowiska laboratoryjne.

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	25
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**80**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ocena 1. Umiejętność analizy i syntezy układu regulacji automatycznej wybranych napędów.

F2 Ocena 2. Znajomość analizy komputerowej i pomiarów napędów przekształtnikowych.

Ocena podsumowująca

P2 Ocena 2. W - ocena ze znajomości treści wykładowych

P3 Ocena 3. K - ocena za laboratorium komputerowe

P4 Ocena 4. L - ocena za laboratorium aparaturowe

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Ocena=0,4*W+0,3*L+0,3*K zaokrąglona do ocen zgodnych z regulaminem studiów.

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Ocena 1. Ocena przygotowania studenta do poszczególnych form zajęć: L, K, P

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1

Na ocenę 2.0	Nie ma pojęcia o zastosowaniach napędów przekształtnikowych
Na ocenę 3.0	Ma ogólne rozeznanie w zastosowaniach napędów przekształtnikowych
Na ocenę 3.5	Ma pojęcie na temat różnorodnych i konkretnych zastosowań napędów przekształtnikowych w przemyśle ciężkim i lekkim oraz w napędzie pojazdów.
Na ocenę 4.0	Jest świadomy różnorodnych i konkretnych zastosowań napędów przekształtnikowych w przemyśle ciężkim i lekkim oraz w napędzie pojazdów.
Na ocenę 4.5	Ma niemal pełną świadomość różnorodnych i konkretnych zastosowań napędów przekształtnikowych w przemyśle ciężkim i lekkim oraz w napędzie pojazdów.
Na ocenę 5.0	Ma pełną świadomość różnorodnych i konkretnych zastosowań napędów przekształtnikowych w przemyśle ciężkim i lekkim oraz w napędzie pojazdów.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Nie zna zasad regulacji automatycznej. Nie ma pojęcia jak działa układ regulacji automatycznej wybranego napędu.
Na ocenę 3.0	Ma pojęcie jak działa układ regulacji automatycznej wybranego napędu. Umie przeprowadzić symulację komputerową jego działania z istotną pomocą nauczyciela.
Na ocenę 3.5	Umie opisać, z wyraźną pomocą nauczyciela, działanie układu regulacji automatycznej wybranego napędu, dokonać jego oceny i przeprowadzić symulację komputerową.
Na ocenę 4.0	Umie dokonać syntezy i analizy układu regulacji automatycznej wybranego napędu, dokonać jego oceny działania oraz przeprowadzić symulację komputerową (z pomocą nauczyciela).
Na ocenę 4.5	Umie dokonać syntezy i analizy układu regulacji automatycznej dowolnego napędu, dokonać jego oceny działania oraz przeprowadzić symulację komputerową (z niewielką pomocą nauczyciela).
Na ocenę 5.0	Umie dokonać syntezy i analizy układu regulacji automatycznej dowolnego napędu, dokonać oceny jego działania oraz samodzielnie przeprowadzić symulację komputerową.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Nie umie przeprowadzić symulacji komputerowej pracy napędów prekształtnikowych za pomocą odpowiedniego oprogramowania oraz ocenić jej jakości i dokładności poprzez porównanie z odpowiednimi pomiarami.
Na ocenę 3.0	Nie umie przeprowadzić symulacji komputerowej pracy napędów prekształtnikowych za pomocą odpowiedniego oprogramowania oraz ocenić jej jakości i dokładności poprzez porównanie z odpowiednimi pomiarami, bez pomocy nauczyciela.
Na ocenę 3.5	Umie przeprowadzić symulację komputerową pracy napędów prekształtnikowych za pomocą odpowiedniego oprogramowania oraz ocenić jej jakość i dokładność poprzez porównanie z odpowiednimi pomiarami z wyraźną pomocą nauczyciela.

Na ocenę 4.0	Umie przeprowadzić symulację komputerową pracy napędów prekształtnikowych za pomocą odpowiedniego oprogramowania oraz ocenić jej jakość i dokładność poprzez porównanie z odpowiednimi pomiarami z pomocą nauczyciela.
Na ocenę 4.5	Umie przeprowadzić symulację komputerową pracy napędów prekształtnikowych za pomocą odpowiedniego oprogramowania oraz ocenić jej jakość i dokładność poprzez porównanie z odpowiednimi pomiarami po naprowadzeniu przez nauczyciela.
Na ocenę 5.0	Umie przeprowadzić symulację komputerową pracy napędów prekształtnikowych za pomocą odpowiedniego oprogramowania oraz ocenić jej jakość i dokładność poprzez porównanie z odpowiednimi pomiarami.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Nie wykazuje się dostateczną świadomością pracy, sterowania, zastosowania i użytkowania napędów przekształtnikowych.
Na ocenę 3.0	Wykazuje się dostateczną świadomością pracy, sterowania, zastosowania i użytkowania napędów przekształtnikowych.
Na ocenę 3.5	Wykazuje się wystarczającą świadomością pracy, sterowania, zastosowania i użytkowania napędów przekształtnikowych.
Na ocenę 4.0	Wykazuje się dość dużą świadomością pracy, sterowania, zastosowania i użytkowania napędów przekształtnikowych.
Na ocenę 4.5	Wykazuje się dużą świadomością pracy, sterowania, zastosowania i użytkowania napędów przekształtnikowych.
Na ocenę 5.0	Wykazuje się pełną świadomością pracy, sterowania, zastosowania i użytkowania napędów przekształtnikowych.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W07 K_U02 K_U10	Cel 1 Cel 2 Cel 3	K1 K2 K3 W1 W2 W3 L1 L2 L3 L4	N1 N2	F1 F2
EK2	K_W02 K_U09	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3	N1 N2	F1 P2

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK3	K_W02 K_W07 K_W10	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 L2 L3 L4	N1 N2	F1 F2 P3 P4
EK4	K_W07 K_U06 K_U10	Cel 1 Cel 2 Cel 3	K1 K2 K3 W1 W2 W3 L2 L3 L4	N1 N2 N3	F1 F2 P2 P3 P4

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Piotr Drozdowski — *Automatyka napędów przekształtnikowych. Konspekt wykładxu.*, Kraków PK, 2021, Plik w formacie pdf

[2] Zawirski Z., Deskur J., Kaczmarek T. — *Automatyka napędu przekształtnikowego*, Poznań, 2012, Wydawnictwo Pol. :oznańskiej

[3] Sieklucki G. i in. — *Modele i zasady sterowania napędami elektrycznymi*, Kraków, 2014, Wydawnictwa AGH

[4] Grzesiak L., Ufnalski B., Kaszewski A. — *Sterowanie napędów elektrycznych.*, Warszawa, 2016, PWN

[5] Dębowski A. — *Automatyka. Napęd elektryczny.*, Warszawa, 2017, PWN

[6] Tunia H., Kaźmierkowski M. — *Automatyka napędu przekształtnikowego*, Warszawa, 1987, PWN

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Piotr Drozdowski (kontakt: pdrozdow@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 Dr inż. Zbigniew Szular (kontakt: aszs@poczta.fm)

3 Mgr inż. Dariusz Cholewa (kontakt: dariusz.cholewa@pk.edu.pl)

5 Dr inż. Wojciech Czuchra (kontakt: wojciech.czuchra@pk.edu.pl)

6 Prof. Pk dr hab. inż. Piotr Drozdowski (kontakt: piotr.drozdowski@pk.edu.pl)

7 Mgr inż. Adam Chochla (kontakt: adam.chochla@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektroenergetyka

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Człowiek we współczesnym świecie
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Human in the modern world
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PO4 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty ogólne
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
3	0	0	0	0	0	15

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Wprowadzenie do problematyki współczesnej humanistyki i jej znaczenia w życiu człowieka.

Cel 2 Rozpoznawanie humanistycznych obszarów w życiu człowieka jako alternatywy wobec skłonności do autodestrukcji i kryzysów społecznych i podmiotowych.

Cel 3 Kształtowanie umiejętności rozumienia funkcjonowania społeczeństwa technokratycznego oraz procesów globalizacji kultury.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Brak

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student posiada wiedzę dotyczącą współczesnej myśli humanistycznej i jej związków z rozwojem techniki.

EK2 Wiedza Student posiada pogłębioną wiedzę w zakresie rozumienia procesów społecznych i ich wpływu na jednostkę.

EK3 Umiejętności Student potrafi w sposób efektywny zastosować zdobytą wiedzę i umiejętności z zakresu omawianej problematyki oraz posiada umiejętność odróżniania procesów społecznych i ich wpływ na jednostkę.

EK4 Kompetencje społeczne Student posiada odpowiednie zasoby pozwalające mu na rozpoznawanie czynników autodestrukcyjnych i radzenie sobie z problemami technologizacji życia.

6 Treści programowe

Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
1	Najważniejsze kategorie człowieczeństwa.	2
2	Człowiek jako podmiot kultury oraz efekt techniki.	2
3	Humanizm jako sztuka życia: jaki jest cel życia; jaki sens dla człowieka ma jego życie.	2
4	Interakcje międzyludzkie realizacja pragnienia i obrona przed alienacją.	1
5	Język i jego znaczenie. Status i funkcje języka.	1
6	Wprowadzenie do komunikacji międzyludzkiej kontekst społeczny.	1
7	Zmiana społeczna jako gra dyskursów. Rozważania na temat teorii dyskursów.	1
8	Typy dyskursów w kulturze: mistrza, akademicki, słuchacza, partnerski, zawodowy.	1
9	Wyzwania etyki. Etyka pragnienia, etyka powinności, etyka odpowiedzialności.	1
10	Norma i normalność. Czym jest norma i obyczajowa normalność.	1
11	Męskość i kobiecość jako kategorie społeczno-kulturalne.	1
12	Dylematy współczesnej rodziny - wyzwania i zagrożenia.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykład interaktywny

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Metody wizualne

N5 Dyskusja panelowa i grupowa

N6 Debata

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	15
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ćwiczenia praktyczne

F2 Zaliczenie ustne

Ocena podsumowująca

P1 Projekt

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Obecność na zajęciach 80%

W2 Bieżące przygotowanie do zajęć

W3 Aktywność na zajęciach

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Znajomość tekstów i materiałów multimedialnych

B2 Przygotowanie debaty

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Znajomość tematyki zajęć.
Na ocenę 3.0	Poprzednie kryteria i znajomość podstawowych pojęć.
Na ocenę 3.5	Poprzednie kryteria oraz rozumienie kategorii problemowych.
Na ocenę 4.0	Poprzednie kryteria oraz zaliczenie ćwiczenia.
Na ocenę 4.5	Poprzednie kryteria oraz przygotowanie analizy problemowej tekstu źródłowego.
Na ocenę 5.0	Poprzednie kryteria oraz przygotowanie i udział w debacie humanistycznej.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Znajomość tematyki zajęć.
Na ocenę 3.0	Poprzednie kryteria i znajomość podstawowych pojęć.
Na ocenę 3.5	Poprzednie kryteria oraz rozumienie kategorii problemowych.
Na ocenę 4.0	Poprzednie kryteria oraz zaliczenie ćwiczenia.
Na ocenę 4.5	Poprzednie kryteria oraz przygotowanie analizy problemowej tekstu źródłowego.
Na ocenę 5.0	Poprzednie kryteria oraz przygotowanie i udział w debacie humanistycznej.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Znajomość tematyki zajęć.
Na ocenę 3.0	Poprzednie kryteria i znajomość podstawowych pojęć.
Na ocenę 3.5	Poprzednie kryteria oraz rozumienie kategorii problemowych.
Na ocenę 4.0	Poprzednie kryteria oraz zaliczenie ćwiczenia.
Na ocenę 4.5	Poprzednie kryteria oraz przygotowanie analizy problemowej tekstu źródłowego.
Na ocenę 5.0	Poprzednie kryteria oraz przygotowanie i udział w debacie humanistycznej.

Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Znajomość tematyki zajęć.
Na ocenę 3.0	Poprzednie kryteria i znajomość podstawowych pojęć.
Na ocenę 3.5	Poprzednie kryteria oraz rozumienie kategorii problemowych.
Na ocenę 4.0	Poprzednie kryteria oraz zaliczenie ćwiczenia.
Na ocenę 4.5	Poprzednie kryteria oraz przygotowanie analizy problemowej tekstu źródłowego.
Na ocenę 5.0	Poprzednie kryteria oraz przygotowanie i udział w debacie humanistycznej.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W11 K_U11 K_U13 K_U15 K_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1
EK2	K_W11 K_U11 K_U13 K_U15 K_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1
EK3	K_W11 K_U11 K_U13 K_U15 K_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1
EK4	K_W11 K_U11 K_U13 K_U15 K_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Benjamin W. — *Przyczynek do krytyki przemocy*, Kraków, 2012, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego

[2] Debord G. — *Społeczeństwo spektaklu*, Warszawa, 2006, Instytut Wydawniczy

[3] Nussbaum M. C. — *W trosce o człowieczeństwo. Klasyczna obrona reformy kształcenia ogólnego*, Wrocław, 2008, DSW

[4] Mazur M. — *Cybernetyka i charakter*, Warszawa, 1976, PIW

Literatura uzupełniająca

[1] Bauman Z — *Nowoczesność i zagłada*, Kraków, 2009, Wydawnictwo Literackie

[2] Fromm E. — *Anatomia ludzkiej destrukcyjności*, Poznań, 1999, Rebis

[3] Nussbaum M.C. — *Dlaczego demokracja potrzebuje humanistów*, Warszawa, 2016, Biblioteka Kultury Liberalnej

[4] Postman N. — *13.PTechnopol: Triumf techniki nad kulturą*, Warszawa, 1995, PIW

Literatura dodatkowa

[1] Agamben G. — *Wspólnota, która nadchodzi*, Warszawa, 2008, Wydawnictwo Sic!

[2] Herer M. — *Pochwała przyjaźni*, Warszawa, 2017, PWN

[3] Hessel S. — *Czas oburzenia!*, Warszawa, 2011, Oficyna Naukowa

[4] Mumford L. — *Mit maszyny*, Warszawa, 2012, PWN

[5] Musil R. — *Człowiek matematyczny*, Warszawa, 1998, Czytelnik

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. Prof. PK Klaudia Węc (kontakt: `klaudia.wec@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. prof. PK Klaudia Węc (kontakt: `klaudia.wec@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Człowiek we współczesnym świecie
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Human in the modern world
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PO4 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty ogólne
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
3	0	0	0	0	0	15

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Wprowadzenie do problematyki współczesnej humanistyki i jej znaczenia w życiu człowieka.

Cel 2 Rozpoznawanie humanistycznych obszarów w życiu człowieka jako alternatywy wobec skłonności do autodestrukcji i kryzysów społecznych i podmiotowych.

Cel 3 Kształtowanie umiejętności rozumienia funkcjonowania społeczeństwa technokratycznego oraz procesów globalizacji kultury.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Brak

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student posiada wiedzę dotyczącą współczesnej myśli humanistycznej i jej związków z rozwojem techniki.

EK2 Wiedza Student posiada pogłębioną wiedzę w zakresie rozumienia procesów społecznych i ich wpływu na jednostkę.

EK3 Umiejętności Student potrafi w sposób efektywny zastosować zdobytą wiedzę i umiejętności z zakresu omawianej problematyki oraz posiada umiejętność odróżniania procesów społecznych i ich wpływ na jednostkę.

EK4 Kompetencje społeczne Student posiada odpowiednie zasoby pozwalające mu na rozpoznawanie czynników autodestrukcyjnych i radzenie sobie z problemami technologizacji życia.

6 Treści programowe

Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
1	Najważniejsze kategorie człowieczeństwa.	2
2	Człowiek jako podmiot kultury oraz efekt techniki.	2
3	Humanizm jako sztuka życia: jaki jest cel życia; jaki sens dla człowieka ma jego życie.	2
4	Interakcje międzyludzkie realizacja pragnienia i obrona przed alienacją.	1
5	Język i jego znaczenie. Status i funkcje języka.	1
6	Wprowadzenie do komunikacji międzyludzkiej kontekst społeczny.	1
7	Zmiana społeczna jako gra dyskursów. Rozważania na temat teorii dyskursów.	1
8	Typy dyskursów w kulturze: mistrza, akademicki, słuchacza, partnerski, zawodowy.	1
9	Wyzwania etyki. Etyka pragnienia, etyka powinności, etyka odpowiedzialności.	1
10	Norma i normalność. Czym jest norma i obyczajowa normalność.	1
11	Męskość i kobiecość jako kategorie społeczno-kulturalne.	1
12	Dylematy współczesnej rodziny - wyzwania i zagrożenia.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykład interaktywny

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Metody wizualne

N5 Dyskusja panelowa i grupowa

N6 Debata

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	15
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ćwiczenia praktyczne

F2 Zaliczenie ustne

Ocena podsumowująca

P1 Projekt

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Obecność na zajęciach 80%

W2 Bieżące przygotowanie do zajęć

W3 Aktywność na zajęciach

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Znajomość tekstów i materiałów multimedialnych

B2 Przygotowanie debaty

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Znajomość tematyki zajęć.
Na ocenę 3.0	Poprzednie kryteria i znajomość podstawowych pojęć.
Na ocenę 3.5	Poprzednie kryteria oraz rozumienie kategorii problemowych.
Na ocenę 4.0	Poprzednie kryteria oraz zaliczenie ćwiczenia.
Na ocenę 4.5	Poprzednie kryteria oraz przygotowanie analizy problemowej tekstu źródłowego.
Na ocenę 5.0	Poprzednie kryteria oraz przygotowanie i udział w debacie humanistycznej.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Znajomość tematyki zajęć.
Na ocenę 3.0	Poprzednie kryteria i znajomość podstawowych pojęć.
Na ocenę 3.5	Poprzednie kryteria oraz rozumienie kategorii problemowych.
Na ocenę 4.0	Poprzednie kryteria oraz zaliczenie ćwiczenia.
Na ocenę 4.5	Poprzednie kryteria oraz przygotowanie analizy problemowej tekstu źródłowego.
Na ocenę 5.0	Poprzednie kryteria oraz przygotowanie i udział w debacie humanistycznej.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Znajomość tematyki zajęć.
Na ocenę 3.0	Poprzednie kryteria i znajomość podstawowych pojęć.
Na ocenę 3.5	Poprzednie kryteria oraz rozumienie kategorii problemowych.
Na ocenę 4.0	Poprzednie kryteria oraz zaliczenie ćwiczenia.
Na ocenę 4.5	Poprzednie kryteria oraz przygotowanie analizy problemowej tekstu źródłowego.
Na ocenę 5.0	Poprzednie kryteria oraz przygotowanie i udział w debacie humanistycznej.

Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Znajomość tematyki zajęć.
Na ocenę 3.0	Poprzednie kryteria i znajomość podstawowych pojęć.
Na ocenę 3.5	Poprzednie kryteria oraz rozumienie kategorii problemowych.
Na ocenę 4.0	Poprzednie kryteria oraz zaliczenie ćwiczenia.
Na ocenę 4.5	Poprzednie kryteria oraz przygotowanie analizy problemowej tekstu źródłowego.
Na ocenę 5.0	Poprzednie kryteria oraz przygotowanie i udział w debacie humanistycznej.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W11 K_U11 K_U13 K_U15 K_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1
EK2	K_W11 K_U11 K_U13 K_U15 K_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1
EK3	K_W11 K_U11 K_U13 K_U15 K_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1
EK4	K_W11 K_U11 K_U13 K_U15 K_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Benjamin W. — *Przyczynek do krytyki przemocy*, Kraków, 2012, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego

[2] Debord G. — *Społeczeństwo spektaklu*, Warszawa, 2006, Instytut Wydawniczy

[3] Nussbaum M. C. — *W trosce o człowieczeństwo. Klasyczna obrona reformy kształcenia ogólnego*, Wrocław, 2008, DSW

[4] Mazur M. — *Cybernetyka i charakter*, Warszawa, 1976, PIW

Literatura uzupełniająca

[1] Bauman Z — *Nowoczesność i zagłada*, Kraków, 2009, Wydawnictwo Literackie

[2] Fromm E. — *Anatomia ludzkiej destrukcyjności*, Poznań, 1999, Rebis

[3] Nussbaum M.C. — *Dlaczego demokracja potrzebuje humanistów*, Warszawa, 2016, Biblioteka Kultury Liberalnej

[4] Postman N. — *13.PTechnopol: Triumf techniki nad kulturą*, Warszawa, 1995, PIW

Literatura dodatkowa

[1] Agamben G. — *Wspólnota, która nadchodzi*, Warszawa, 2008, Wydawnictwo Sic!

[2] Herer M. — *Pochwała przyjaźni*, Warszawa, 2017, PWN

[3] Hessel S. — *Czas oburzenia!*, Warszawa, 2011, Oficyna Naukowa

[4] Mumford L. — *Mit maszyny*, Warszawa, 2012, PWN

[5] Musil R. — *Człowiek matematyczny*, Warszawa, 1998, Czytelnik

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. Prof. PK Klaudia Węc (kontakt: `klaudia.wec@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. prof. PK Klaudia Węc (kontakt: `klaudia.wec@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Diagnostyka maszyn elektrycznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Diagnostics of electrical machines
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PS9 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
3	6	0	8	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Omówienie problematyki diagnozowania maszyn i urządzeń elektrycznych.

Cel 2 Poznanie wybranych problemów przy diagnozowaniu maszyn i urządzeń elektrycznych.

Cel 3 Poznanie wybranych metod diagnozowania maszyn i urządzeń elektrycznych.

Cel 4 Poznanie narzędzi i urządzeń do diagnozowania maszyn i urządzeń elektrycznych.

Cel 5 Zapoznanie się z najnowszymi trendami w diagnozowaniu maszyn i urządzeń elektrycznych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawowa wiedza z podstaw elektrotechniki, maszyn i urządzeń elektrycznych.

2 Znajomość zasad cyfrowego przetwarzania sygnałów i podstaw ich analizy.

3 Umiejętność posługiwania się użytkowym oprogramowaniem wspomagającym proces monitorowania, zbierania i przetwarzania danych (Matlab, LabView).

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Posiada wiedzę na temat wybranych problemów związanych z diagnozowaniem maszyn i urządzeń elektrycznych.

EK2 Wiedza Posiada wiedzę na temat środków i metod diagnozowania maszyn i urządzeń elektrycznych.

EK3 Umiejętności Umie dobrać odpowiednią metodę do diagnozowania stanu maszyn i urządzeń elektrycznych.

EK4 Umiejętności Umie wykonać analizy służące opracowaniu metod i algorytmów diagnostycznych maszyn i urządzeń elektrycznych.

EK5 Kompetencje społeczne Potrafi rozwiązać złożone zadanie związane z diagnostyką maszyn i urządzeń elektrycznych, potrafi zaplanować proces testów i uruchomienia układu diagnostycznego.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Podstawowe zagadnienia z diagnostyki technicznej maszyn i urządzeń elektrycznych. Podstawowe cele i zadania diagnostyki technicznej maszyn i urządzeń elektrycznych. Komputerowa metodologia diagnozowania układów elektroenergetycznych. Zagadnienia analizy i syntezy stanu maszyn i urządzeń elektrycznych.	1
W2	Modelowanie maszyn i urządzeń dla potrzeb diagnostyki ich stanu. Opis maszyn i urządzeń za pomocą różnych typów modeli. Określenie i klasyfikacja stanów pracy diagnozowanych maszyn i urządzeń elektrycznych.	1
W3	Określenie granicznych stanów dopuszczalnych w eksploatacji. Tworzenie wzorców diagnostycznych do kompleksowej oceny stanu maszyn i urządzeń elektrycznych. Diagnostyka wibroakustyczna maszyn.	1
W4	Czujniki pomiarowe stosowane do monitoringu i diagnostyki maszyn i urządzeń elektrycznych. Urządzenie i osprzęt stosowany do akwizycji danych pomiarowych.	1

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W5	Metody przetwarzania sygnałów diagnostycznych. Metody ekstrakcji istotnych cech do oceny diagnostycznej stanu obiektów. Przekształcenia, transformacje i opcje analizy widmowej: FFT, PCA, transformacje falkowe stosowane w przetwarzaniu sygnałów diagnostycznych.	1
W6	Zastosowanie metod sztucznej inteligencji do diagnozowania stanu maszyn i urządzeń elektrycznych. Struktura układów diagnostycznych, w których stosuje się metody sztucznej inteligencji. Charakterystyka profesjonalnych systemów diagnostyki maszyn i urządzeń stosowanych w elektroenergetyce. Bazy danych w systemach monitoringu i diagnostyki maszyn i urządzeń elektrycznych.	1

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Diagnozowanie stanu klatki silnika asynchronicznego na podstawie widma prądów.	2
L2	Diagnostyka stanu łożysk tocznych w maszynach wirujących.	2
L3	Diagnostyka wibroakustyczna maszyn.	2
L4	Programowanie układów akwizycji danych - LabVIEW, Matlab.	1
L5	Diagnostyka maszyn i urządzeń z zastosowaniem sieci neuronowych, rozpoznawania wzorców i logiki rozmytej.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Praca w grupach

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	14
Konsultacje przedmiotowe	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Odpowiedź ustna

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Zaliczenie pisemne

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Inne

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Nie ma podstawowej wiedzy na temat wybranych problemów związanych z diagnozowaniem maszyn i urządzeń elektrycznych. Nie potrafi przedstawić podstawowych pojęć i zagadnień związanych z diagnozowaniem maszyn i urządzeń elektrycznych.

Na ocenę 3.0	Ma podstawową wiedzę na temat wybranych problemów związanych z diagnozowaniem maszyn i urządzeń elektrycznych. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęcia i zagadnienia związane z diagnozowaniem maszyn i urządzeń elektrycznych.
Na ocenę 3.5	Ma dość dobrą wiedzę na temat wybranych problemów związanych z diagnozowaniem maszyn i urządzeń elektrycznych. Potrafi dość dobrze przedstawić i omówić pojęcia i zagadnienia związane z diagnozowaniem maszyn i urządzeń elektrycznych.
Na ocenę 4.0	Ma dobrą wiedzę na temat wybranych problemów związanych z diagnozowaniem maszyn i urządzeń elektrycznych. Potrafi dobrze przedstawić i omówić pojęcia i zagadnienia związane z diagnozowaniem maszyn i urządzeń elektrycznych.
Na ocenę 4.5	Ma dobrą i uporządkowaną wiedzę na temat wybranych problemów związanych z diagnozowaniem maszyn i urządzeń elektrycznych. Potrafi dobrze przedstawić i posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z diagnozowaniem maszyn i urządzeń elektrycznych.
Na ocenę 5.0	Ma bardzo dobrą i uporządkowaną wiedzę na temat problemów związanych z diagnozowaniem maszyn i urządzeń elektrycznych. Potrafi bardzo dobrze przedstawić i posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z diagnozowaniem maszyn i urządzeń elektrycznych.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Nie ma podstawowej wiedzy na temat środków i metod diagnozowania maszyn i urządzeń elektrycznych. Nie potrafi przedstawić podstawowych pojęć i zagadnień związanych ze środkami i metodami diagnozowania maszyn i urządzeń elektrycznych.
Na ocenę 3.0	Ma podstawową wiedzę na temat środków i metod diagnozowania maszyn i urządzeń elektrycznych. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęć i zagadnień związane ze środkami i metodami diagnozowania maszyn i urządzeń elektrycznych.
Na ocenę 3.5	Ma dość dobrą wiedzę na temat środków i metod diagnozowania maszyn i urządzeń elektrycznych. Potrafi dość dobrze przedstawić i omówić pojęcia i zagadnienia związane ze środkami i metodami diagnozowania maszyn i urządzeń elektrycznych.
Na ocenę 4.0	Ma dobrą wiedzę na temat środków i metod diagnozowania maszyn i urządzeń elektrycznych. Potrafi dobrze przedstawić i omówić pojęcia i zagadnienia związane ze środkami i metodami diagnozowania maszyn i urządzeń elektrycznych.
Na ocenę 4.5	Ma dobrą i uporządkowaną wiedzę na temat środków i metod diagnozowania maszyn i urządzeń elektrycznych. Potrafi dobrze przedstawić i posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z narzędziami i metodami diagnozowania maszyn i urządzeń elektrycznych.
Na ocenę 5.0	Ma bardzo dobrą i uporządkowaną wiedzę na temat narzędzi i metod diagnozowania maszyn i urządzeń elektrycznych. Potrafi bardzo dobrze przedstawić i posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z narzędziami i metodami diagnozowania maszyn i urządzeń elektrycznych.

Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Nie potrafi zrealizować zdania określonego diagnostycznego. Nie umie zaplanować i przeprowadzić prostego zadania diagnozowania stanu maszyn i urządzeń elektrycznych.
Na ocenę 3.0	Potrafi zrealizować proste zdanie związane z diagnozowaniem stanu maszyn i urządzeń elektrycznych. W stopniu dostatecznym umie zaplanować i przeprowadzić proste zadanie diagnozowania stanu maszyn i urządzeń elektrycznych.
Na ocenę 3.5	Dość dobrze potrafi zrealizować proste zdania diagnozowania stanu maszyn i urządzeń elektrycznych. W stopniu dość dobrym umie zaplanować i przeprowadzić proste zadanie diagnozowania stanu maszyn i urządzeń elektrycznych.
Na ocenę 4.0	Dobrze potrafi zrealizować dość złożone zdania związane z dobrem odpowiedniej metody do diagnozowania stanu maszyn i urządzeń elektrycznych. Umie dobrze zaplanować i przeprowadzić dość złożone zadanie związane z diagnozowaniem stanu maszyn i urządzeń elektrycznych.
Na ocenę 4.5	Dobrze potrafi zrealizować złożone zdania związane z doborem odpowiedniej metody do diagnozowania stanu maszyn i urządzeń elektrycznych. Umie dobrze zaplanować i przeprowadzić złożone zadanie związane z doborem odpowiedniej metody do diagnozowania stanu maszyn i urządzeń elektrycznych.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobrze potrafi zrealizować złożone zdania związane z dobrem odpowiednich metod do diagnozowania stanu maszyn i urządzeń elektrycznych. Umie bardzo dobrze zaplanować i przeprowadzić złożone zadanie związane z doborem odpowiedniej metody do diagnozowania stanu maszyn i urządzeń elektrycznych. Przy realizacji zadania potrafi twórczo wykorzystywać zdobytą wiedzę i umiejętności.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Nie umie wykonać analizy służące opracowaniu metod i algorytmów diagnostycznych maszyn i urządzeń elektrycznych.
Na ocenę 3.0	W stopniu podstawowym umie wykonać analizy służące opracowaniu metod i algorytmów diagnostycznych maszyn i urządzeń elektrycznych.
Na ocenę 3.5	Dość dobrze umie posługiwać się narzędziami pozwalającymi wykonać analizy służące opracowaniu metod i algorytmów diagnostycznych maszyn i urządzeń elektrycznych.
Na ocenę 4.0	Dobrze umie posługiwać się narzędziami pozwalającymi wykonać analizy służące opracowaniu metod i algorytmów diagnostycznych maszyn i urządzeń elektrycznych.
Na ocenę 4.5	Dobrze umie posługiwać się narzędziami pozwalającymi wykonać analizy służące opracowaniu metod i algorytmów diagnostycznych maszyn i urządzeń elektrycznych o dużym stopniu złożoności.

Na ocenę 5.0	Bardzo dobrze umie posługiwać się narzędziami pozwalającymi wykonać analizy służące opracowaniu metod i algorytmów diagnostycznych maszyn i urządzeń elektrycznych. Przy realizacji zadania potrafi twórczo wykorzystywać zdobytą wiedzę i umiejętności.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Nie rozumie potrzeby ciągłego dokształcania się, nie potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy informacji na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Nie umie współpracować w grupie i nie uczestniczy w dyskusji. Nie potrafi się kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.
Na ocenę 3.0	W stopniu podstawowym rozumie potrzeby ciągłego dokształcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy wystarczające informacje na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. W stopniu wystarczającym umie współpracować w grupie oraz uczestniczy w dyskusji. Umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.
Na ocenę 3.5	Dość dobrze rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy większość informacji na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Dość dobrze umie współpracować w grupie oraz uczestniczy w dyskusji. Dość dobrze umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.
Na ocenę 4.0	Dobrze rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy większość informacji na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Dobrze umie współpracować w grupie oraz uczestniczy w dyskusji. Jest zdolny podzielić realizację określonych zadań oraz dobrze umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.
Na ocenę 4.5	Dobrze rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy wszystkie informacje na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Umie przejąć inicjatywę przy realizacji określonego zadania, umie współpracować w grupie oraz aktywnie uczestniczy w dyskusji. Jest zdolny dobrze podzielić realizację określonych zadań oraz dobrze umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobrze rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy wszystkie informacje na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Umie przejąć inicjatywę przy realizacji określonego zadania, bardzo dobrze umie współpracować w grupie oraz aktywnie uczestniczy w dyskusji. Jest zdolny bardzo dobrze podzielić realizację określonych zadań oraz bardzo dobrze umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W05 K_W10	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2
EK2	K_W03 K_W05 K_W06	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2
EK3	K_U02 K_U03	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2
EK4	K_U08 K_U09	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2
EK5	K_K01 K_K02 K_K03 K_K04	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1 | Glinka T. — *Badania diagnostyczne maszyn elektrycznych w przemyśle*, Katowice, 2002, BOBRME Komel

[2 | Cempel C. — *Podstawy wibroakustycznej diagnostyki maszyn.*, Warszawa, 1982, WNT

[3 | Szymaniec S. — *Diagnostyka stanu izolacji uzwojeń i stanu łożysk silników indukcyjnych klatkowych w warunkach przemysłowej eksploatacji*, Opole, 2006, OW Politechnika Opolska

[4 | Dwojak J., Szymaniec S. — *Diagnostyka eksploatacyjna zespołów maszynowych w energetyce*, Opole, 2013, OW Politechnika Opolska

[5 | Szymaniec S. — *Badania, eksploatacja i diagnostyka zespołów maszynowych z silnikami indukcyjnymi klatkowymi*, Opole, 2013, OW Politechnika Opolska

[6 | Swędrowski L. — *Pomiary w diagnostyce silników indukcyjnych klatkowych*, Gdańsk, 2013, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej

Literatura uzupełniająca

[1 | Korbicz J., Kościelny J.M., Kowalczuk Z., Cholewa W — *Diagnostyka Procesów. Modele. Metody sztucznej inteligencji. Zastosowania.*, Warszawa, 2002, WNT

[2 | Kowalski C.T. — *Monitorowanie i diagnostyka uszkodzeń silników indukcyjnych z wykorzystaniem sieci neuronowych*, Wrocław, 2005, OW Politechnika Wrocławska

Literatura dodatkowa

[1] Praca zbiorowa — *Zeszyty Problemowe - Maszyny Elektryczne. Materiały dostępne na stronie http://www.komel.katowice.p - roczniki od 2005 do 2019*, Katowice, 2019, KOMEL

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Maciej Sułowicz (kontakt: msulowicz@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. Maciej Sułowicz (kontakt: maciej.sulowicz@pk.edu.pl)

2 mgr inż. Jarosław Tulicki (kontakt: jaroslaw.tulicki@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Diagnostyka procesów przemysłowych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Diagnostics of industrial processes
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PS12 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
4	9	0	0	15	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Omówienie problematyki diagnozowania procesów przemysłowych.

Cel 2 Poznanie wybranych problemów przy diagnozowaniu procesów przemysłowych.

Cel 3 Poznanie wybranych metod diagnozowania procesów przemysłowych.

Cel 4 Poznanie narzędzi i urządzeń do diagnozowania procesów przemysłowych.

Cel 5 Zapoznanie się z najnowszymi trendami w diagnozowaniu procesów przemysłowych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawowa wiedza z diagnostyki technicznej maszyn i urządzeń elektrycznych oraz innych obiektów.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Posiada wiedzę na temat wybranych problemów związanych z diagnozowaniem procesów przemysłowych.

EK2 Wiedza Posiada wiedzę na temat środków i metod diagnozowania procesów przemysłowych.

EK3 Umiejętności Umie dobrać odpowiednią metodę do diagnozowania wybranego procesu przemysłowego.

EK4 Umiejętności Umie wykonać proste analizy służące opracowaniu metod i algorytmów diagnostycznych procesów przemysłowych.

EK5 Kompetencje społeczne Potrafi rozwiązać złożone zadanie związane z diagnostyką wybranego procesu przemysłowego, potrafi zaplanować proces testów i uruchomienia układu diagnostycznego.

6 Treści programowe

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Analityczne metody detekcji uszkodzeń dla modelu trzech zbiorników.	2
K2	Diagnozowanie procesu przemysłowego z napędem elektrycznym.	2
K3	Detekcja wycieków w modelu rurociągu.	2
K4	Neuronowy detektor uszkodzeń w diagnostyce procesów przemysłowych.	2
K5	Zastosowanie logiki rozmytej w detekcji uszkodzeń.	2
K6	Inne metody diagnostyki procesów przemysłowych.	2
K7	Koncepcja Przemysłu 4.0 i cyfrowy bliźniak w diagnostyce procesów.	3

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Metodologia diagnostyki procesów. Podstawowe pojęcia z zakresu diagnostyki procesów. Fazy diagnostyki procesów. Przyczyny i skutki stanów awaryjnych. Efekty działań diagnostycznych.	2

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W2	Koncepcje diagnozowania procesów przemysłowych. Schemat obiektu diagnozowania. Detekcja z modelem procesu. Detekcja oparta o metodę kontroli ograniczeń.	2
W3	Diagnostyka oparta o rozpoznawanie wzorców. Inne metody diagnostyczne. Metody realizacji układów diagnostyki. Metody detekcji uszkodzeń dla obiektów statycznych. Metody detekcji uszkodzeń dla obiektów dynamicznych.	2
W4	Klasyfikacja metod detekcji uszkodzeń. Metody bazujące na kontroli parametrów zmiennych procesowych. Metody bazujące na kontroli związków między zmiennymi procesowymi.	2
W5	Analityczne metody detekcji uszkodzeń. Metody diagnozowania procesów przemysłowych wykorzystujące metody sztucznej inteligencji. Przykłady wybranych realizacji diagnostyki procesów przemysłowych.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Ćwiczenia projektowe

N2 Wykłady

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Konsultacje

N5 Dyskusja

N6 Ćwiczenia laboratoryjne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	24
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	16
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**75**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Odpowiedź ustna

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Projekt zespołowy

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Projekt zespołowy

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Nie ma podstawowej wiedzy na temat wybranych problemów związanych z diagnozowaniem procesów przemysłowych. Nie potrafi przedstawić podstawowych pojęć i zagadnień związanych z diagnozowaniem procesów przemysłowych.

Na ocenę 3.0	Ma podstawową wiedzę na temat wybranych problemów związanych z diagnozowaniem procesów przemysłowych. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęcia i zagadnienia związane z diagnozowaniem procesów przemysłowych.
Na ocenę 3.5	Ma dość dobrą wiedzę na temat wybranych problemów związanych z diagnozowaniem procesów przemysłowych. Potrafi dość dobrze przedstawić i omówić podstawowe pojęcia i zagadnienia związane z diagnozowaniem procesów przemysłowych.
Na ocenę 4.0	Ma dobrą wiedzę na temat wybranych problemów związanych z diagnozowaniem procesów przemysłowych. Potrafi dobrze przedstawić i omówić podstawowe pojęcia i zagadnienia związane z diagnozowaniem procesów przemysłowych.
Na ocenę 4.5	Ma dobrą i uporządkowaną wiedzę na temat problemów związanych z diagnozowaniem procesów przemysłowych. Potrafi dobrze przedstawić i posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z diagnozowaniem procesów przemysłowych.
Na ocenę 5.0	Ma bardzo dobrą i uporządkowaną wiedzę na temat treści programowych związanych z diagnozowaniem procesów przemysłowych. Potrafi bardzo dobrze przedstawić i posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z diagnozowaniem procesów przemysłowych.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Nie ma podstawowej wiedzy na temat środków i metod diagnozowania procesów przemysłowych i omawianych zagadnień. Nie potrafi przedstawić podstawowych pojęć i zagadnień związanych z środkami i metodami diagnozowania procesów przemysłowych.
Na ocenę 3.0	Ma podstawową wiedzę na temat środków i metod diagnozowania procesów przemysłowych i omawianych zagadnień. Potrafi przedstawić podstawowe pojęcia i zagadnienia związane ze środkami i metodami diagnozowania procesów przemysłowych.
Na ocenę 3.5	Ma dość dobrą wiedzę na temat środków i metod diagnozowania procesów przemysłowych i omawianych zagadnień. Potrafi dość dobrze przedstawić pojęcia i zagadnienia związane ze środkami i metodami diagnozowania procesów przemysłowych.
Na ocenę 4.0	Ma dobrą wiedzę na temat środków i metod diagnozowania procesów przemysłowych i omawianych zagadnień. Potrafi dobrze przedstawić pojęcia i zagadnienia związane ze środkami i metodami diagnozowania procesów przemysłowych.
Na ocenę 4.5	Ma dobrą i uporządkowaną wiedzę na temat środków i metod diagnozowania procesów przemysłowych i omawianych zagadnień. Potrafi dobrze przedstawić i posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi ze środkami i metodami diagnozowania procesów przemysłowych.
Na ocenę 5.0	Ma bardzo dobrą i uporządkowaną wiedzę na temat środków i metod diagnozowania procesów przemysłowych i omawianych zagadnień. Potrafi dobrze przedstawić i posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi ze środkami i metodami diagnozowania procesów przemysłowych.

Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Nie potrafi zrealizować zdania związanego z doborem odpowiedniej metody do diagnozowania wybranego procesu przemysłowego.
Na ocenę 3.0	Potrafi w stopniu dostatecznym zrealizować zdanie związane z doborem odpowiedniej metody do diagnozowania wybranego procesu przemysłowego.
Na ocenę 3.5	Potrafi dość dobrze zrealizować zdanie związane z doborem odpowiedniej metody do diagnozowania wybranego procesu przemysłowego.
Na ocenę 4.0	Potrafi dobrze zrealizować zdanie związane z doborem odpowiedniej metody do diagnozowania wybranego procesu przemysłowego.
Na ocenę 4.5	Dobrze potrafi zrealizować złożone zdania projektowe związane z doborem odpowiedniej metody do diagnozowania wybranego procesu przemysłowego.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobrze potrafi zrealizować złożone zdania projektowe związane z doborem odpowiedniej metody do diagnozowania wybranego procesu przemysłowego. Przy realizacji zadania potrafi twórczo wykorzystywać zdobytą wiedzę i umiejętności.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Nie umie wykonać prostych analiz służących opracowaniu metod i algorytmów diagnostycznych procesów przemysłowych.
Na ocenę 3.0	Potrafi w stopniu podstawowym wykonać proste analiz służące opracowaniu metod i algorytmów diagnostycznych procesów przemysłowych.
Na ocenę 3.5	Potrafi dość dobrze wykonać proste analiz służące opracowaniu metod i algorytmów diagnostycznych procesów przemysłowych.
Na ocenę 4.0	Potrafi dobrze wykonać analiz służące opracowaniu metod i algorytmów diagnostycznych procesów przemysłowych.
Na ocenę 4.5	Potrafi dobrze wykonać złożone analiz służące opracowaniu metod i algorytmów diagnostycznych procesów przemysłowych.
Na ocenę 5.0	Potrafi bardzo dobrze wykonać złożone analiz służące opracowaniu metod i algorytmów diagnostycznych procesów przemysłowych.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Nie rozumie potrzeby ciągłego dokształcania się, nie potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy informacji na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Nie umie współpracować w grupie i nie uczestniczy w dyskusji. Nie potrafi się kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.
Na ocenę 3.0	W stopniu podstawowym rozumie potrzeby ciągłego dokształcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy wystarczające informacje na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. W stopniu wystarczającym umie współpracować w grupie oraz uczestniczy w dyskusji. Umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.

Na ocenę 3.5	Dość dobrze rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy większość informacji na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Dość dobrze umie współpracować w grupie oraz uczestniczy w dyskusji. Dość dobrze umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.
Na ocenę 4.0	Dobrze rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy większość informacji na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Dobrze umie współpracować w grupie oraz uczestniczy w dyskusji. Jest zdolny podzielić realizację określonych zadań oraz dobrze umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.
Na ocenę 4.5	Dobrze rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy wszystkie informacje na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Umie przejąć inicjatywę przy realizacji określonego zadania, umie współpracować w grupie oraz aktywnie uczestniczy w dyskusji. Jest zdolny dobrze podzielić realizację określonych zadań oraz dobrze umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobrze rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy wszystkie informacje na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Umie przejąć inicjatywę przy realizacji określonego zadania, bardzo dobrze umie współpracować w grupie oraz aktywnie uczestniczy w dyskusji. Jest zdolny bardzo dobrze podzielić realizację określonych zadań oraz bardzo dobrze umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W05 K_W10	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1
EK2	K_W03 K_W06 K_W10	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1
EK3	K_U06 K_U08	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK4	K_U01 K_U03	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1
EK5	K_K01 K_K02 K_K03 K_K04	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] J. Korbicz, J.M. Koscielny, Z. Kowalczuk, W. Cholewa — *Diagnostyka procesów. Modele, metody sztucznej inteligencji, zastosowania.*, Warszawa, 2002, PWN

[2] J. Korbicz, J.M. Koscielny — *Modelowanie, diagnostyka i sterowanie nadrzedne procesami. Implementacja w systemie DiaSter.*, Warszawa, 2009, PWN

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Maciej Sułowicz (kontakt: msulowicz@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. Maciej Sułowicz (kontakt: msulowicz@pk.edu.pl)

2 dr inż. Ryszard Mielnik (kontakt: ryszard.mielnik@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Elektryczne urządzenia wykonawcze małej mocy
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Small power electric motors and actuators
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PS2 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
1	9	0	12	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Rozszerzenie wiadomości z zakresu maszyn elektrycznych o specyfikę konstrukcji i sterowania przełączalnych silników elektrycznych małej mocy.

Cel 2 Poznanie sposobow programowania i badania serwonapędów

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Wymagana wiedza z zakresu maszyn elektrycznych oraz podstaw energoelektroniki

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Znajomość tendencji rozwojowych w budowie maszyn elektrycznych małej mocy oraz sposobach ich sterowania.

EK2 Wiedza Znajomość modeli matematycznych elektrycznych układów wykonawczych

EK3 Umiejętności Umiejętność konfigurowania i częściowego programowania kompaktowych serwonapędów

EK4 Umiejętności Umiejętność badania i testowania układów z serwonapędami

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Specyfika i tendencje rozwojowe w budowie obwodów magnetycznych elektrycznych silników przełączalnych małej mocy i ruchu obrotowym i liniowym.	1
W2	Właściwości ruchowe silników komutatorowych z magnesami trwałymi. Modelowanie stanów dynamicznych.	1
W3	Budowa i właściwości ruchowe przełaczalnych silników reluktancyjnych. Przegląd układów zasilaczy impulsowych.	1
W4	Konstrukcje silników skokowych i algorytmy ich sterowania. Układy komutatorów elektronicznych.	2
W5	Uklady z silnikami bezszczotkowymi prądu stałego. Kształtowanie charakterystyk mechanicznych.	2
W6	Przegląd konstrukcji i charakterystyk tachoprądnic i resolwerów. Układy pomiarowe z enkoderami.	1
W7	Podzespoły układów wykonawczych: aktuatory, elektromagnesy, sprzęgła, hamulce wiroprądowe	1

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Oprogramowanie układu enkoder- sterownik PLC monitorującego pozycję kątową wału wirującego.	2
L2	Programowanie indeksera dla silnika skokowego	2

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L3	Wyznaczanie charakterystyk ruchowych silnika uniwersalnego	2
L4	Wyznaczanie charakterystyk ruchowych jednofazowego silnika indukcyjnego	2
L5	Programowanie układu sterowania sekwencyjnego silnikiem wielobiegowym	2
L6	Prezentacja sprawozdań z badań i ich ocena	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N2 Wykłady z prezentacjami

N4 Ćwiczenia laboratoryjne sprzętowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	21
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**56**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 oceny ze sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

F2 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Pozytywne oceny formulujące

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Nie zna form konstrukcji i zasad sterowania silników przełaczalnych
Na ocenę 3.0	zna pobieżnie formy konstrukcji i zasady sterowania silników przełączalnych
Na ocenę 3.5	zna dosc dobrze formy konstrukcji i zasady sterowania silników przełaczalnych
Na ocenę 4.0	zna dobrze formy konstrukcji i zasady sterowania silników przełączalnych
Na ocenę 4.5	zna ponad dobrze formy konstrukcji i zasady sterowania silników przełaczalnych
Na ocenę 5.0	potrafi wyczerpująco przedstawić rozwiązania konstrukcyjne i sposoby sterowania silnika przełaczalnego każdego typu
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	zna ponad dobrze formy konstrukcji i zasady sterowania silników przełaczalnych
Na ocenę 3.0	zna model matematyczny silnika wykonawczego lub przełączalnego jednego typu
Na ocenę 3.5	zna modele matematyczne kilku typów silnika wykonawczego lub przełaczalnego
Na ocenę 4.0	zna modele matematyczne większości omawianych silników
Na ocenę 4.5	zna modyfkacje modeli w zaleznosci od konstrukcji silnika
Na ocenę 5.0	zna modele matematyczne wszystkich omawianych silników
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	nie zna elementów przykladowego serwonapedu
Na ocenę 3.0	zna typy zasilaczy do silników przełączalnych
Na ocenę 3.5	zna typy i właściwosci zasilaczy do silników przełaczalnych
Na ocenę 4.0	zna kryteria doboru zasilaczy do silników przełączalnych
Na ocenę 4.5	potrafi zidentyfikowac parametry programowalne typowego serwonapedu
Na ocenę 5.0	potrafi skonfigurować serwonapęd na podstawie danych katalogowych
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Nie ma rozeznania w sposobach testowania serwonapedu

Na ocenę 3.0	orientuje się w metodach testowania silników przełączalnych
Na ocenę 3.5	Potrafi przeprowadzic pomiary charakterystyk silnika przełaczalnegp
Na ocenę 4.0	zna metody testowania silników przełączalnych
Na ocenę 4.5	Potrafi zaproponowac stanowisko do badania silnika przełaczalnego
Na ocenę 5.0	potrafi stwierdzić nieprawidłowości w działaniu silników przełączalnych przy typowych uszkodzeniach

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W10	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N2 N4	F1 F2 P1
EK2	K_W07	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N2 N4	F1 F2 P1
EK3	K_U07	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N2 N4	F1 F2 P1
EK4	K_W08	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N2 N4	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] P.Drozdowski — *Wprowadzenie do napędów elektrycznych*, Krakow, 1998, Wyd. Pol. Krakowskiej

[2] M.Ronkowski — *Maszyny elektryczne wokół nas*, Gdańsk, 2012, Wyd. Pol. Gdańskiej

[3] I.Dudzikowski, M.Ciurys — *Komutatorowe i bezszczotkowe maszyny elektrycz e wzbudzane magnesami trwałymi*, Wrocław, 2011, Wyd. Pol. Wrocławskiej

[4] T.Glinka — *Maszyny elektryczne wzbudzane magnesami trwałymi*, Gliwice, 2002, Wyd. Pol. Śląskiej

Literatura uzupełniająca

[1] J.Przepiórkowski — *Silniki elektryczne w praktyce elektronika*, Warszawa, 2012, BTC

[2] J.Kwaśniewski — *Sterwniki PLC w praktyce inżynierskiej*, xx, 2014, Wydawnictwo BTC

[3] J. Boldea — *Electric drives*, xx, 2008, CRC Press

Literatura dodatkowa

[1] A.Warzecha — *Konspekt wykladu*, PK, 2017,

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Adam Warzecha (kontakt: `adam.warzecha@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab.inż Adam Warzecha (kontakt: `warzecha@pk.edu.pl`)

2 dr. inż. Ryszard Mielnik (kontakt: `ryszard.mielnik@pk.edu.pl`)

3 mgr inż. Jarosław Tulicki (kontakt: `jtulicki@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektroenergetyka,Sterowanie, monitoring i diagnostyka ukladów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Energoelektronika przemysłowa
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Power Electronics in Industry
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PK3 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
1	9	0	12	9	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Omówienie strat mocy w falownikach napięcia przy twardym i miękkim przełaczaniu. Zapoznanie studentów z aplikacjami przemysłowymi przekształtników energoelektronicznych w tym z falownikami trójpoziomowymi i rezonansowymi falownikami prądu.

Cel 2 Przedstawienie oddziaływania przekształtników na sieć zasilającą oraz omówienie prostowników pracujących z modulacją szerokości impulsów i zasad ich sterowania. Zapoznanie studentów z filtrami w układach

z przekształtnikami energoelektronicznymi

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość zasad pracy i właściwości podstawowych sterowanych elementów energoelektronicznych

2 Znajomość struktur i zasad działania prostowników tyrystorowych, falowników napięcia, regulatorów prądu przemiennego i układów regulacji impulsowej napięcia stałego

3 Znajomość programu do symulacji pracy układów energoelektronicznych

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Poznanie metod wspomagania przełączania sterowanych elementów energoelektronicznych

EK2 Wiedza Poznanie złożonych układów przekształtnikowych, w tym trójpoziomowych falowników napięcia oraz rezonansowych falowników prądu

EK3 Wiedza Poznanie niekorzystnego oddziaływania przekształtników na sieć zasilającą i odbiorniki, poznanie zasad pracy i sterowania prostowników z modulacją szerokości impulsów oraz znajomość filtrów pasywnych stosowanych w układach z przekształtnikami

EK4 Umiejętności Umiejętność modelowania złożonych układów energoelektronicznych

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Twarde i miękkie przełączanie sterowanych elementów energoelektronicznych, wspomaganie przełączania w falownikach napięcia, straty i sprawność przekształtników	1
W2	Trójpoziomowe falowniki napięcia, rezonansowe falowniki prądu	2
W3	Parametry pracy falowników, zasilanie falowników napięcia, prostowniki z modulacją szerokości impulsów i zasady ich sterowania	2
W4	Sterowniki elementów półprzewodnikowych, separacja galwaniczna, zabezpieczania nadprądowe i przeciwprzepięciowe, prądy pojemnościowe w układach energoelektronicznych	2
W5	Oddziaływanie przekształtników na sieć zasilającą, filtry pasywne w układach z przekształtnikami energoelektronicznymi, rodzaje filtrów, dobór parametrów, chłodzenie elementów	2

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Wspomaganie przełączania sterowanych elementów energoelektronicznych	2
K2	Trójpoziomowy falownik napięcia pracujący z modulacją szerokości impulsów	2
K3	Prostownik z modulacją szerokości impulsów	2
K4	Filtry pasywne w układach z prostownikami	2
K5	Zaliczenie laboratorium (teoria, sprawozdania)	1

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Wprowadzenie do laboratorium, szkolenie BHP	1
L2	Trójpoziomowy falownik napięcia	3
L3	Rezonansowy falownik prądu	3
L4	Oddziaływanie prostowników na sieć zasilającą	3
L5	Zaliczenie laboratorium (teoria, sprawozdania)	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Praca w grupach

N4 Dyskusja

N5 Konsultacje

N7 Ćwiczenie laboratorium komputerowego

N8 Ćwiczenie laboratoriyjne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**90**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F4 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratorium komputerowego

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ocen formujących

P3 Zaliczenie pisemne

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią oceny końcowej sprawdzianów wiedzy z tematyki wykładów oraz ocen końcowych zaliczenia laboratorium i laboratorium komputerowego. Wszystkie oceny przyjmowane są z wagą 1

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1

Na ocenę 2.0	Student nie potrafi wyjaśnić potrzeby wspomagania przełączania elementów energoelektronicznych
Na ocenę 3.0	Potrafi wyjaśnić potrzebę wspomagania przełączania półprzewodnikowych przyrządów mocy
Na ocenę 3.5	Jak na ocenę 3,0 oraz potrafi określić zasady wspomagania przełączania elementów
Na ocenę 4.0	Jak na ocenę 3,5 oraz potrafi przedstawić zasady łagodnego przełączania w układach regulacji napięcia stałego
Na ocenę 4.5	Jak na ocenę 4,0 oraz potrafi przedstawić zasady wspomagania przełączania elementów w trójfazowym falowniku napięcia
Na ocenę 5.0	Jak na ocenę 4,5 oraz potrafi omówić działanie układu łagodnego przełączania w trójfazowym falowniku napięcia
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie zna układu trójpoziomowego falownika napięcia ani rezonansowych falowników prądu
Na ocenę 3.0	Student zna układ trójpoziomowego falownika napięcia lub układ rezonansowego falownika prądu
Na ocenę 3.5	Student zna układ trójpoziomowego falownika napięcia oraz układ rezonansowego falownika prądu
Na ocenę 4.0	Student zna układ trójpoziomowego falownika napięcia oraz układ rezonansowego falownika prądu i potrafi wyjaśnić zasady sterowania trójpoziomowego falownika napięcia
Na ocenę 4.5	Student zna układ trójpoziomowego falownika napięcia oraz układ rezonansowego falownika prądu i potrafi wyjaśnić zasady sterowania trójpoziomowego falownika napięcia oraz zasady sterowania rezonansowego falownika prądu
Na ocenę 5.0	Student zna układ trójpoziomowego falownika napięcia oraz układ rezonansowego falownika prądu i potrafi wyjaśnić zasady sterowania trójpoziomowego falownika napięcia, zasady sterowania rezonansowego falownika prądu oraz potrafi dobrać parametry pracy układów
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi wyjaśnić niekorzystnego oddziaływania prostowników na sieć zasilającą ani nie zna układu prostownika pracującego z modulacją szerokości impulsów
Na ocenę 3.0	Student potrafi wyjaśnić na czym polega niekorzystne oddziaływanie prostowników na sieć zasilającą lub zna układ prostownika pracującego z modulacją szerokości impulsów
Na ocenę 3.5	Student potrafi wyjaśnić na czym polega niekorzystne oddziaływanie prostowników na sieć zasilającą oraz zna układ prostownika pracującego z modulacją szerokości impulsów

Na ocenę 4.0	Student potrafi wyjaśnić na czym polega niekorzystne oddziaływanie prostowników na sieć zasilającą, zna układ prostownika pracującego z modulacją szerokości impulsów oraz zna sposoby ograniczenia niekorzystnego oddziaływania prostowników na siec zasilającą
Na ocenę 4.5	Student potrafi wyjaśnić na czym polega niekorzystne oddziaływanie prostowników na sieć zasilającą, zna układ prostownika pracującego z modulacją szerokości impulsów, zna sposoby ograniczenia niekorzystnego oddziaływania prostowników na siec zasilającą oraz zna struktury filtrów pasywnych
Na ocenę 5.0	Student potrafi wyjaśnić na czym polega niekorzystne oddziaływanie prostowników na sieć zasilającą, zna układ prostownika pracującego z modulacją szerokości impulsów, zna sposoby ograniczenia niekorzystnego oddziaływania prostowników na siec zasilającą, zna struktury filtrów pasywnych oraz zna zasady sterowania prostowników pracujących z modulacją szerokości impulsów
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi sformułować modelu trójpoziomowego falownika napięcia ani rezonansowego falownika prądu ani prostownika pracującego z modulacją szerokości impulsów
Na ocenę 3.0	Student potrafi sformułować model jednego wybranego przekształtnika
Na ocenę 3.5	Student potrafi sformułować modele dwóch wybranych przekształtników
Na ocenę 4.0	Student potrafi sformułować modele wszystkich wymienionych przekształtników
Na ocenę 4.5	Student potrafi sformułować modele wszystkich wymienionych przekształtników oraz wprowadzić do modelu algorytm sterowania
Na ocenę 5.0	Student potrafi sformułować modele wszystkich wymienionych przekształtników, wprowadzić do modelu algorytm sterowania oraz wprowadzić tory sprzężeń zwrotnych

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W04 K_W07 K_U04 K_U10 K_U12 K_K02	Cel 1 Cel 2	W1 K1	N1 N2 N3 N4 N5 N7	F1 F2 F3 F4 P1 P3

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK2	K_W04 K_W07 K_U04 K_U10 K_U12 K_K02	Cel 2	W3 W5 K3	N1 N2 N3 N4 N5 N7	F1 F2 F3 F4 P1 P3
EK3	K_W04 K_W07 K_U04 K_U10 K_U12 K_K02	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 K1 K2 K3	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F4 P1
EK4	K_W04 K_W07 K_U04 K_U10 K_U12 K_K02	Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 K1 K2 K3 K4 K5	N1 N2 N3 N4 N5 N7	F1 F2 F3 F4 P1 P3

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Drozdowski P. — *Wprowadzenie do napędów elektrycznych*, Kraków, 1998, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

[2] Nowak M., Barlik R., Rąbkowski J — *Poradnik inżyniera energoelektronika*, Warszawa, 2014, WNT

[3] Tunia H., Winiarski B. — *Energoelektronika*, Warszawa, 1994, WNT

[4] Januszewski S., Świątek H., Zymmer K. — *Przyrządy energoelektroniczne i ich zastosowania*, Warszawa, 2008, Wydawnictwa Książkowe Instytutu Elektrotechniki

Literatura uzupełniająca

[1] Piróg S. — *Układy o komutacji sieciowej i o komutacji twardej*, Kraków, 2006, Uczelniane wydawnictwa naukowo-dydaktyczne

[2] Tunia H., Winiarski B. — *Energoelektronika w pytaniach i odpowiedziach*, Warszawa, 1996, WNT

Literatura dodatkowa

[1] Witold Mazgaj, Zbigbiew Szular — *Konspekty do wykładów*, PK Kraków, 2019,

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Witold Mazgaj (kontakt: wmazgaj@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 Dr hab. inż. Witold Mazgaj (kontakt: witold.mazgaj@pk.edu.pl)

2 Dr inż. Zbigniew Szular (kontakt: zbigniew.szular@pk.edu.pl)

4 Mgr inż. Marcin Wawro (kontakt: mmwawro@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektroenergetyka,Sterowanie, monitoring i diagnostyka ukladów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Inżynieria sterowania
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Control engineering
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PK4 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
1	9	0	0	9	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów ze sposobami monitorowania i sterowania układów sterowania

Cel 2 Przedstawienie studentom sposobów modelowania układów sterowania za pomocą równań różniczkowych i różnicowych oraz transmitancji

Cel 3 Nauczenie studentów praktycznego wykorzystania modelowania matematycznego do sterowania układów

Cel 4 Nauczenie studentów całościowego podejścia do zagadnień sterowania

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość matematyki na poziomie rozwiązywania równań różniczkowych i różnicowych

2 Znajomość środowiska MATLAB

5 Efekty kształcenia

EK1 Umiejętności Student umie modelować układy sterowania

EK2 Umiejętności Student umie skonstruować układ sterowania do zadanego procesu

EK3 Wiedza Student zna zasady modelowania układów sterowania i wie jak stosować je w praktyce

EK4 Wiedza Student zna sposoby akwizycji danych z procesu do układu sterowania i sposoby sterowania procesem przez układ sterowania i wie jak stosować je w praktyce

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Standardy sygnałów elektrycznych w sterowaniu	1
W2	Sterowanie i akwizycja danych poprzez magistrale komunikacyjne	2
W3	Proces, model, równanie różniczkowe modelu, równanie różnicowe modelu	2
W4	Transmitancja	2
W5	Praktyczne wykorzystanie modelu w sterowaniu procesem	2

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Tworzenie równania różniczkowego i analiza własności dla zadanego procesu	3
K2	Badanie odporności modelu ciągłego na zakłócenia	2
K3	Tworzenie równania różnicowego i analiza własności dla zadanego procesu	2
K4	Badanie odporności modelu dyskretnego na zakłócenia	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Dyskusja

N3 Konsultacje

N4 Prezentacje multimedialne

N5 Ćwiczenia laboratoryjne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	8
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	6
Opracowanie wyników	12
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	6
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ocena opracowania zagadnienia laboratoryjnego (4 szt)

Ocena podsumowująca

P1 Średnia z ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Obecność na wykładach jest warunkiem koniecznym zaliczenia

W2 Uzyskanie pozytywnej oceny podsumowującej

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie umie modelować układów sterowania
Na ocenę 3.0	Student zna zasady modelowania układów sterowania
Na ocenę 3.5	Student potrafi wykonać model układu sterowania po konsultacji z prowadzącym
Na ocenę 4.0	Student potrafi wykonać model układu sterowania
Na ocenę 4.5	Student umie modelować układy sterowania po konsultacji z prowadzącym
Na ocenę 5.0	Student umie samodzielnie modelować układy sterowania
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie umie skonstruować układu sterowania do zadanego procesu
Na ocenę 3.0	Student zna zasady konstrukcji układ sterowania do zadanego procesu
Na ocenę 3.5	Student umie skonstruować układ sterowania do uproszczonego procesu po konsultacji z prowadzącym
Na ocenę 4.0	Student umie skonstruować układ sterowania do uproszczonego procesu
Na ocenę 4.5	Student konstruuje układ sterowania do zadanego procesu po konsultacji z prowadzącym
Na ocenę 5.0	Student samodzielnie konstruuje układ sterowania do zadanego procesu
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie zna zasad modelowania układów sterowania
Na ocenę 3.0	Student zna zasady modelowania układów sterowania
Na ocenę 3.5	Student wie jak modelować układ sterowania po konsultacji z prowadzącym
Na ocenę 4.0	Student wie jak modelować układ sterowania
Na ocenę 4.5	Student zna zasady modelowania układów sterowania
Na ocenę 5.0	Student zna zasady modelowania układów sterowania i wie jak stosować je w praktyce
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie zna sposobów akwizycji danych z procesu do układu sterowania i sposobów sterowania procesem przez układ sterowania
Na ocenę 3.0	Student zna sposoby akwizycji danych z procesu do układu sterowania i sposoby sterowania procesem przez układ sterowania
Na ocenę 3.5	Student zna sposoby praktycznego zastosowania danych do sterowania procesem przez układ sterowania

Na ocenę 4.0	Student zna sposoby praktycznego zastosowania danych do sterowania procesem przez układ sterowania i wie jak stosować je w praktyce
Na ocenę 4.5	Student zna sposoby akwizycji danych z procesu do układu sterowania i sposoby sterowania procesem przez układ sterowania
Na ocenę 5.0	Student zna sposoby akwizycji danych z procesu do układu sterowania i sposoby sterowania procesem przez układ sterowania i wie jak stosować je w praktyce

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W09 K_W10 K_U10 K_K02	Cel 2 Cel 3	W3 W4 K1 K3	N1 N2 N3 N4 N5	F1
EK2	K_W09 K_W10 K_U10 K_K02	Cel 1 Cel 3 Cel 4	W1 W4 W5 K2 K4	N1 N2 N3 N4 N5	F1
EK3	K_W09 K_W10 K_U10 K_K02	Cel 3 Cel 4	W2 W3 W4 K1 K3	N1 N2 N3 N4 N5	F1
EK4	K_W09 K_W10 K_U10 K_K02	Cel 3 Cel 4	W1 W4 W5 K2 K4	N1 N2 N3 N4 N5	F1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Gosiewski Zdzisław, Siemieniako Franciszek — *Automatyka - Tom I - Modelowanie i analiza układów*, Białystok, 2006, Politechnika Białostocka

Literatura uzupełniająca

[1] Zbigniew Skup — *Podstawy automatyki i sterowania*, Warszawa, 2012, Politechnika Warszawska

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Marcin Pawlik (kontakt: marcin.pawlik@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Marcin Pawlik (kontakt: marcin.pawlik@pk.edu.pl)

2 dr inż. Damian Grela (kontakt: damian.grela@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne

Kod kierunku:

Stopień studiów:

Specjalności: Wszystkie specjalności

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Język angielski studia II stopnia (B2+)
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	English
Kod przedmiotu	JO
Kategoria przedmiotu	przedmioty ogólne
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	1 2 3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
1	0	9	0	0	0	0
2	0	9	0	0	0	0
3	0	9	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 1.Rozwijanie kompetencji komunikacyjnych i językowych, rozwijanie umiejętności udziału w dyskusji na tematy związane z kierunkiem studiów.

Cel 2 2.Rozwijanie umiejętności czytania i słuchania ze zrozumieniem tekstów technicznych.

Cel 3 3.Rozwijanie ogólnych kompetencji językowych w zakresie języka pisanego.

Cel 4 4.Przygotowanie studenta do samodzielnej pracy z tekstami technicznymi związanymi z jego specjalnością oraz wykorzystanie języka obcego jako narzędzia poznania.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Ukończony lektorat na studiach I stopnia.

5 Efekty kształcenia

EK1 Umiejętności 1. W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student potrafi: - zrozumieć ogólny sens wypowiedzi (nie rozumiejąc pewnych jej fragmentów) - zrozumieć logiczną strukturę wypowiedzi - wyodrębnić główną ideę całej wypowiedzi lub jej fragmentów - wyodrębnić żądaną informację - śledzić fabułę - określić styl języka komunikatu i jego funkcję - wysłuchać ze zrozumieniem wykładu na tematy związane ze swoją specjalnością.

EK2 Umiejętności 2. W zakresie doskonalenia umiejętności mówienia student potrafi wyrażać się w sposób jasny i przekonujący stosując formalny lub nieformalny rejestr wypowiedzi odpowiednio do sytuacji i rozmówcy. Potrafi swobodnie prowadzić rozmowę z rodzimymi użytkownikami języka. Potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji i unikać rażąco błędnych sformułowań. W szczególności: - umie w stosowny sposób włączyć się do dyskusji stosując odpowiednie do tego celu środki językowe - potrafi przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów - potrafi w płynny sposób przedstawiać opisy i narracje prezentując je w formie następujących po sobie kolejno zdarzeń - potrafi wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.

EK3 Umiejętności 3. W zakresie kształtowania i doskonalenia umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student potrafi: - wyodrębnić myśl przewodnią całego komunikatu i poszczególnych jego części - wyodrębnić żądaną informację - odróżnić opinie od faktów - zidentyfikować formę i funkcję komunikatu - sprawnie posługiwać się słownikiem - czytać ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalności - zebrać informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością.

EK4 Umiejętności 4. Student potrafi posługiwać się zasobem leksykalnym oraz funkcjami językowymi zawartymi w treściach programowych w formie pisemnej i ustnej.

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Zagadnienia leksykalne pozwalające na zrozumienie tekstów specjalistycznych związanych z kierunkiem studiów.	18
C2	Elementy form pisemnych (np. CV, notatka, korespondencja formalna, instrukcja obsługi, streszczenie).	5
C3	Zagadnienia leksykalne związane z językiem specjalistycznym pozwalające na formułowanie wypowiedzi, przygotowanie prezentacji oraz do funkcjonowania w środowisku akademickim i zawodowym.	4

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Ćwiczenia audytoryjne

N2 Dyskusja

N3 Konsultacje

N4 Prezentacje multimedialne

N5 Opcjonalnie: aktywności do samodzielnego opracowania w kursie e-learningowym na platformie Delta zatwierdzonym do użytku na kierunku Elektrotechnika i Automatyka (zamiast zajęć z udziałem nauczyciela do 30% zajęć w semestrze).

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	27
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	32
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	8
Aktywności opracowywane samodzielnie w kursie e-learningowym na platformie Delta zatwierdzonym do użytku na kierunku Elektrotechnika i Automatyka (opcjonalnie).	8
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**75**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Projekt indywidualny (Prezentacja multimedialna)

F2 Test

F3 Uczestnictwo w zajęciach

F4 Aktywności opracowywane samodzielnie w kursie e-learningowym na platformie Delta zatwierdzonym do użytku na kierunku Elektrotechnika i Automatyka (opcjonalnie).

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 - Wpis na każdy kolejny semestr jest uwarunkowany zaliczeniem poprzedniego semestru

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: nie potrafi zrozumieć ogólnego sensu wypowiedzi ani jej fragmentów; nie rozumie logicznej struktury wypowiedzi; nie jest w stanie wyodrębnić głównej idei całej wypowiedzi ani żądanej informacji; nie potrafi określić stylu języka komunikatu i jego funkcji; nie rozumie wykładu na tematy związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 3.0	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student:potrafi w stopniu ograniczonym zrozumieć ogólny sens wypowiedzi (nie rozumiejąc pewnych jej fragmentów) oraz jej logiczną strukturę; sporadycznie potrafi wyodrębnić główną ideę całej wypowiedzi lub jej fragmentów oraz wyodrębnić żądaną informację; w stopniu ograniczonym potrafi określić styl języka komunikatu i jego funkcję; w bardzo słabym stopniu rozumie wykład na tematy związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 3.5	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: potrafi zrozumieć ogólny sens niektórych wypowiedzi (nie rozumiejąc pewnych jej fragmentów) oraz jej logiczną strukturę; sporadycznie potrafi wyodrębnić główną ideę całej wypowiedzi lub jej fragmentów oraz wyodrębnić żądaną informację; w stopniu ograniczonym określić styl języka komunikatu i jego funkcję; w słabym stopniu rozumie wykład na tematy związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 4.0	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student:zazwyczaj potrafi zrozumieć ogólny sens większości wypowiedzi (nie rozumiejąc pewnych jej fragmentów), zazwyczaj potrafi zrozumieć logiczną strukturę wypowiedzi; wyodrębnia zazwyczaj poprawnie główną ideę całej wypowiedzi lub jej fragmentów i większość żądanych informacji; zazwyczaj potrafi określić styl języka komunikatu i jego funkcję; potrafi zazwyczaj poprawnie wysłuchać ze zrozumieniem większą część wykładu na tematy związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 4.5	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: potrafi poprawnie zrozumieć ogólny sens wypowiedzi (nie rozumiejąc pewnych jej fragmentów); rozumie logiczną strukturę wypowiedzi; poprawnie wyodrębnia główną ideę całej wypowiedzi lub jej fragmentów i żądaną informację; poprawnie określa styl języka komunikatu i jego funkcję; potrafi wysłuchać ze zrozumieniem wykładu na tematy związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 5.0	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: z łatwością potrafi zrozumieć ogólny sens wypowiedzi (sporadycznie nie rozumiejąc pewnych jej fragmentów) oraz rozumie logiczną strukturę wypowiedzi, z łatwością wyodrębnia główną ideę całej wypowiedzi lub jej fragmentów oraz żądaną informację, bezbłędnie określa styl języka komunikatu i jego funkcję, wysłuchuje ze zrozumieniem wykładu na tematy związane ze swoją specjalnością.
Efekt kształcenia 2	

Na ocenę 2.0	W zakresie umiejętności mówienia student: nie potrafi wyrażać się w sposób jasny i przekonujący ani zastosować rejestru wypowiedzi odpowiedniego do sytuacji i rozmówcy; nie potrafi prowadzić rozmowy z rodzimymi użytkownikami języka nawet w umiarkowanie swobodny sposób; nie potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji ani unikać rażąco błędnych sformułowań. W szczególności: nie umie w stosowny sposób włączyć się do dyskusji stosując odpowiednie do tego celu środki językowe; nie potrafi przedstawiać i uzasadniać własnych poglądów; nie potrafi, nawet w umiarkowanie płynny sposób, przedstawiać opisów i narracji; nie potrafi wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 3.0	W zakresie umiejętności mówienia student: w stopniu ograniczonym potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji i rozmówcy, sporadycznie i w stopniu ograniczonym stosując rejestr wypowiedzi odpowiedni do sytuacji i rozmówcy; w stopniu ograniczonym potrafi prowadzić rozmowę z rodzimymi użytkownikami języka, nie unikając przy tym błędów;sporadycznie potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji, chociaż nie udaje mu się unikać błędnych sformułowań. W szczególności: sporadycznie umie włączyć się do dyskusji stosując w ograniczonym stopniu odpowiednie do tego celu środki językowe; potrafi w stopniu ograniczonym przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów; potrafi w stopniu ograniczonym przedstawiać opisy i narracje prezentując je w formie następujących po sobie kolejno zdarzeń, chociaż nie udaje mu się unikać przy tym błędów; potrafi w stopniu ograniczonym wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 3.5	W zakresie umiejętności mówienia student: w stopniu ograniczonym potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji i rozmówcy, sporadycznie stosując rejestr wypowiedzi odpowiedni do sytuacji i rozmówcy; w stopniu ograniczonym potrafi prowadzić rozmowę z rodzimymi użytkownikami języka;na ogół potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji, chociaż nie udaje mu się unikać błędnych sformułowań. W szczególności: sporadycznie umie włączyć się do dyskusji stosując odpowiednie do tego celu środki językowe; potrafi w stopniu ograniczonym przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów;- potrafi przedstawiać opisy i narracje prezentując je w formie następujących po sobie kolejno zdarzeń, chociaż nie udaje mu się unikać przy tym błędów; potrafi w stopniu ograniczonym wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 4.0	W zakresie umiejętności mówienia student: na ogół potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji i rozmówcy, w stopniu ograniczonym stosując rejestr wypowiedzi odpowiedni do sytuacji i rozmówcy; potrafi w umiarkowanie swobodny sposób prowadzić rozmowę z rodzimymi użytkownikami języka; potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji, chociaż nie udaje mu się unikać błędnych sformułowań. W szczególności: umie włączyć się do dyskusji stosując na ogół odpowiednie do tego celu środki językowe; potrafi przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów; potrafi przedstawiać opisy i narracje prezentując je w formie następujących po sobie kolejno zdarzeń, chociaż nie udaje mu się unikać przy tym błędów; potrafi w umiarkowanie swobodny sposób wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.

Na ocenę 4.5	W zakresie umiejętności mówienia student: potrafi wyrażać się w sposób jasny i przekonujący na ogół prawidłowo stosując formalny lub nieformalny rejestr wypowiedzi odpowiednio do sytuacji i rozmówcy; potrafi w umiarkowanie swobodny sposób prowadzić rozmowę z rodzimymi użytkownikami języka;potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji, na ogół unikając błędnych sformułowań. W szczególności: umie w stosowny sposób włączyć się do dyskusji na ogół stosując odpowiednie do tego celu środki językowe; potrafi przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów; potrafi w umiarkowanie płynny sposób przedstawiać opisy i narracje prezentując je w formie następujących po sobie kolejno zdarzeń na ogół unikając przy tym błędnych sformułowań; potrafi wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 5.0	W zakresie umiejętności mówienia student: potrafi wyrażać się w sposób jasny i przekonujący stosując formalny lub nieformalny rejestr wypowiedzi odpowiednio do sytuacji i rozmówcy; potrafi swobodnie prowadzić rozmowę z rodzimymi użytkownikami języka; potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji i unikać rażąco błędnych sformułowań. W szczególności: umie w stosowny sposób włączyć się do dyskusji stosując odpowiednie do tego celu środki językowe; potrafi przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów; potrafi w płynny sposób przedstawiać opisy i narracje prezentując je w formie następujących po sobie kolejno zdarzeń; potrafi swobodnie wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	W zakresie umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student: nie potrafi wyodrębnić myśli przewodniej całego komunikatu i poszczególnych jego części, nie jest w stanie wyodrębnić żądanej informacji, nie potrafi odróżnić opinii od faktów ani zidentyfikować formy i funkcji komunikatu, nie umie sprawnie posługiwać się słownikiem, nie jest w stanie przeczytać ze zrozumieniem tekstów specjalistycznych ze swojej specjalności ani zebrać informacji, koncepcji i opinii ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością.
Na ocenę 3.0	W zakresie umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student: sporadycznie potrafi wyodrębnić myśl przewodnią całego komunikatu i poszczególnych jego części, tylko sporadycznie jest w stanie wyodrębnić żądaną informację, w stopniu ograniczonym potrafi odróżnić opinie od faktów oraz formę i funkcję komunikatu, w stopniu ograniczonym umie posługiwać się słownikiem, sporadycznie jest w stanie przeczytać ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalności oraz zebrać informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością.
Na ocenę 3.5	W zakresie umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student: dość dobrze potrafi wyodrębnić myśl przewodnią całego komunikatu i poszczególnych jego części, jest w stanie wyodrębnić żądaną informację, na ogół potrafi odróżnić opinie od faktów oraz formę i funkcję komunikatu, dość dobrze posługuje się słownikiem, jest w stanie przeczytać ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalności oraz zebrać informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością.

Na ocenę 4.0	W zakresie umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student: zazwyczaj potrafi wyodrębnić myśl przewodnią całego komunikatu i poszczególnych jego części, zazwyczaj jest w stanie wyodrębnić żądaną informację, potrafi poprawnie odróżnić opinie od faktów oraz formę i funkcję komunikatu, sprawnie posługuje się słownikiem, zazwyczaj jest w stanie przeczytać ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalności oraz zebrać informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością.
Na ocenę 4.5	W zakresie umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student: potrafi poprawnie wyodrębnić myśl przewodnią całego komunikatu i poszczególnych jego części, jest w stanie poprawnie wyodrębnić żądaną informację, potrafi poprawnie odróżnić opinie od faktów oraz formę i funkcję komunikatu, biegle posługuje się słownikiem, jest w stanie poprawnie przeczytać ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalności oraz zebrać informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością.
Na ocenę 5.0	W zakresie umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student: potrafi z łatwością wyodrębnić myśl przewodnią całego komunikatu i poszczególnych jego części, z łatwością jest w stanie wyodrębnić żądaną informację, z łatwością odróżnia opinie od faktów oraz formę i funkcję komunikatu, biegle posługuje się słownikiem, z łatwością czyta ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalności oraz zbiera informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie zna zagadnień leksykalnych i nie jest w stanie posługiwać się funkcjami językowymi zawartymi w treściach programowych.
Na ocenę 3.0	Student zna w stopniu ograniczonym podstawowe zagadnienia leksykalne i sporadycznie posługuje się niektórymi funkcjami językowymi zawartymi w treściach programowych.
Na ocenę 3.5	Student zna podstawowe zagadnienia leksykalne i posługuje się na ogół poprawnie podstawowymi funkcjami językowymi zawartymi w treściach programowych.
Na ocenę 4.0	Student zna większość zagadnień leksykalnych zawartych w treściach programowych i na ogół poprawnie posługuje się funkcjami językowymi tam zawartymi.
Na ocenę 4.5	Student zna wszystkie zagadnienia leksykalne w satysfakcjonującym stopniu i poprawnie posługuje się funkcjami językowymi zawartymi w treściach programowych.
Na ocenę 5.0	Student dobrze zna wszystkie zagadnienia leksykalne i z łatwością posługuje się funkcjami językowymi zawartymi w treściach programowych.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_U02, K_U04, K_U05, K_U07	Cel 2	C1 C2 C3	N1 N4	F2
EK2	K_U02, K_U04, K_U05, K_U07	Cel 1	C1 C3	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK3	K_U02, K_U04, K_U05, K_U07	Cel 2 Cel 4	C1 C2 C3	N1 N2 N3 N4	F2 P1
EK4	K_U02, K_U04, K_U05, K_U07	Cel 1 Cel 3 Cel 4	C1 C2 C3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[2] **E. Glendinning, A. Pohl** — *Technology*, Oxford, 2008, Oxford University Press

[3] **M. Ibbotson** — *Professional English in Use - Engineering*, Cambridge, 2009, Cambridge University Press

[4] **A. Zwierzyńska-Dubis** — *Technical English For Electrical Engineering and Automatics (2nd Cycle) SJO/WIEiK/22/18*, Kraków, 0, Platforma Delta

[5] **J. Firganek** — *English for Electrical Engineering and Automatics SJO/WIEiK/21/10*, Kraków, 0, Platforma Delta

Literatura uzupełniająca

[1] **I. Kuźmińska** — *Innocent Guide to Cybercrime*, Kraków, 2011, Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych Politechniki Krakowskiej

[2] **A. Dubis, J. Firganek** — *English through Electrical and Energy Engineering*, Kraków, 2006, materiały dostępne na platformie e-learningowej

[3] **N. Hollet, J. Sydes** — *Tech Talk*, Oxford, 2004, Oxford University Press

[4] **A. Dubis, J. Firganek** — *Electrical and Energy Issues in Video - Let's watch it*, Kraków, 2013, Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych Politechniki Krakowskiej

[5] **AutorC. Downes** — *Cambridge English for Job-hunting*, Cambridge, 2010, Cambridge University Press

[6] **M. MacCarthy** — *Academic Vocabulary in Use*, Cambridge, 2016, Cambridge Uneiversity Press

Literatura dodatkowa

[1] Filmy dokumentalne o tematyce elektrotechnicznej w oryginalnej wersji językowej

[2] materiały własne lektora

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

mgr Justyna Firganek (kontakt: jfirganek@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 mgr Anna Zwierzyńska-Dubis (kontakt: anna.dubis@gmail.com)

3 mgr Tomasz Kuzora (kontakt: tomasz.kuzora@pk.edu.pl)

4 mgr Justyna Firganek (kontakt: justyna.firganek@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne

Kod kierunku:

Stopień studiów:

Specjalności: Wszystkie specjalności

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Język niemiecki - studia II stopnia (B2+)
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	German - the second-cycle study programme
Kod przedmiotu	JO
Kategoria przedmiotu	przedmioty ogólne
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	1 2 3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
1	0	9	0	0	0	0
2	0	9	0	0	0	0
3	0	9	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Rozwijanie kompetencji komunikacyjnych i językowych.

Cel 2 Rozwijanie umiejętności udziału w dyskusji na tematy techniczne.

Cel 3 Rozwijanie umiejętności czytania i słuchania ze zrozumieniem tekstów technicznych.

Cel 4 Przygotowanie studenta do samodzielnej pracy z tekstami technicznymi związanymi z jego specjalnością oraz wykorzystanie języka obcego jako narzędzia poznania.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Świadectwo maturalne z języka niemieckiego, ukończony kurs języka niemieckiego na poziomie B1 lub zaliczenie lektoratu na studiach pierwszego stopnia.

5 Efekty kształcenia

EK1 Umiejętności W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student potrafi: - zrozumieć ogólny sens wypowiedzi (nie rozumiejąc pewnych jej fragmentów) - zrozumieć logiczną strukturę wypowiedzi - wyodrębnić główną ideę całej wypowiedzi lub jej fragmentów - wyodrębnić żądaną informację - śledzić fabułę - określić styl języka komunikatu i jego funkcję - wysłuchać ze zrozumieniem wykładu na tematy związane ze swoją specjalnością.

EK2 Umiejętności W zakresie doskonalenia umiejętności mówienia student potrafi wyrażać się w sposób jasny i przekonujący stosując formalny lub nieformalny rejestr wypowiedzi odpowiednio do sytuacji i rozmówcy. Potrafi swobodnie prowadzić rozmowę z rodzimymi użytkownikami języka. Potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji i unikać rażąco błędnych sformułowań. W szczególności: - umie w stosowny sposób włączyć się do dyskusji stosując odpowiednie do tego celu środki językowe - potrafi przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów - potrafi w płynny sposób przedstawiać opisy i narracje prezentując je w formie następujących po sobie kolejno zdarzeń - potrafi wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.

EK3 Umiejętności W zakresie kształtowania i doskonalenia umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student potrafi: - wyodrębnić myśl przewodnią całego komunikatu i poszczególnych jego części - wyodrębnić żądaną informację - odróżnić opinie od faktów - zidentyfikować formę i funkcję komunikatu - sprawnie posługiwać się słownikiem - czytać ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalności - zebrać informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością.

EK4 Umiejętności Student potrafi posługiwać się zasobem leksykalnym oraz funkcjami językowymi zawartymi w treściach programowych.

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	OPISYWANIE DIAGRAMÓW, ZESTAWIEŃ, WYKRESÓW	2
C2	OPISYWANIE PROCESÓW, ZASAD DZIAŁANIA MASZYN I URZĄDZEŃ	3
C3	TEKSTY SPECJALISTYCZNE Z ZAKRESU ELEKTROTECHNIKI	20
C4	ZAGADNIENIA INFORMATYCZNE	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Praca w grupach

N2 Dyskusja

N3 Konsultacje

N4 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	27
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	40
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	8
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**75**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Projekt indywidualny

F2 Test

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Wpis na każdy kolejny semestr jest uwarunkowany zaliczeniem poprzedniego semestru.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: nie potrafi zrozumieć ogólnego sensu wypowiedzi ani jej fragmentów, nie rozumie logicznej struktury wypowiedzi, nie jest w stanie wyodrębnić głównej idei wypowiedzi ani żądanej informacji, nie potrafi określić stylu języka komunikatu; nie rozumie wykładu na tematy związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 3.0	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: potrafi w stopniu ograniczonym zrozumieć ogólny sens wypowiedzi (nie rozumiejąc pewnych jej fragmentów) oraz jej logiczną strukturę; sporadycznie potrafi wyodrębnić główną ideę całej wypowiedzi lub jej fragmentów oraz wyodrębnić żądaną informację; w stopniu ograniczonym potrafi śledzić fabułę, a także określić styl języka komunikatu i jego funkcję; w bardzo słabym stopniu rozumie wykład na tematy związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 3.5	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: potrafi zrozumieć ogólny sens niektórych wypowiedzi (nie rozumiejąc pewnych jej fragmentów) oraz jej logiczną strukturę; sporadycznie potrafi wyodrębnić główną ideę całej wypowiedzi lub jej fragmentów oraz wyodrębnić żądaną informację; potrafi śledzić fabułę, a także w stopniu ograniczonym określić styl języka komunikatu i jego funkcję; w słabym stopniu rozumie wykład na tematy związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 4.0	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: zazwyczaj potrafi zrozumieć ogólny sens większości wypowiedzi (nie rozumiejąc pewnych jej fragmentów), zazwyczaj potrafi zrozumieć logiczną strukturę wypowiedzi; wyodrębnia zazwyczaj poprawnie główną ideę całej wypowiedzi lub jej fragmentów i większość żądanych informacji; śledzi fabułę, zazwyczaj potrafi określić styl języka komunikatu i jego funkcję; potrafi zazwyczaj poprawnie wysłuchać ze zrozumieniem większą część wykładu na tematy związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 4.5	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: potrafi poprawnie zrozumieć ogólny sens wypowiedzi (nie rozumiejąc pewnych jej fragmentów); rozumie logiczną strukturę wypowiedzi; poprawnie wyodrębnia główną ideę całej wypowiedzi lub jej fragmentów i żądaną informację; śledzi fabułę; poprawnie określa styl języka komunikatu i jego funkcję; potrafi wysłuchać ze zrozumieniem wykładu na tematy związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 5.0	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: z łatwością potrafi zrozumieć ogólny sens wypowiedzi (sporadycznie nie rozumiejąc pewnych jej fragmentów) oraz rozumie logiczną strukturę wypowiedzi, z łatwością wyodrębnia główną ideę całej wypowiedzi lub jej fragmentów oraz żądaną informację, śledzi fabułę, bezbłędnie określa styl języka komunikatu i jego funkcję, wysłuchuje ze zrozumieniem wykładu na tematy związane ze swoją specjalnością.
Efekt kształcenia 2	

Na ocenę 2.0	W zakresie doskonalenia umiejętności mówienia student: nie potrafi wyrażać się w sposób jasny i przekonujący stosując formalny lub nieformalny rejestr wypowiedzi odpowiednio do sytuacji i rozmówcy. Nie potrafi swobodnie prowadzić rozmowę z rodzimymi użytkownikami języka. Nie potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji i unikać rażąco błędnych sformułowań. W szczególności: - nie umie w stosowny sposób włączyć się do dyskusji stosując odpowiednie do tego celu środki językowe - nie potrafi przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów - nie potrafi w płynny sposób przedstawiać opisy i narracje prezentując je w formie następujących po sobie kolejno zdarzeń - nie potrafi wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 3.0	W zakresie umiejętności mówienia student: w stopniu ograniczonym potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji i rozmówcy, sporadycznie i w stopniu ograniczonym stosując rejestr wypowiedzi odpowiedni do sytuacji i rozmówcy; w stopniu ograniczonym potrafi prowadzić rozmowę z rodzimymi użytkownikami języka, nie unikając przy tym błędów; sporadycznie potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji, chociaż nie udaje mu się unikać błędnych sformułowań. W szczególności: - sporadycznie umie włączyć się do dyskusji stosując w ograniczonym stopniu odpowiednie do tego celu środki językowe; - potrafi w stopniu ograniczonym przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów - potrafi w stopniu ograniczonym przedstawiać opisy i narracje prezentując je w formie następujących po sobie kolejno zdarzeń, chociaż nie udaje mu się unikać przy tym błędów; - potrafi w stopniu ograniczonym wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 3.5	W zakresie umiejętności mówienia student: w stopniu ograniczonym potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji i rozmówcy, sporadycznie stosując rejestr wypowiedzi odpowiedni do sytuacji i rozmówcy; w stopniu ograniczonym potrafi prowadzić rozmowę z rodzimymi użytkownikami języka; na ogół potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji, chociaż nie udaje mu się unikać błędnych sformułowań. W szczególności: - sporadycznie umie włączyć się do dyskusji stosując odpowiednie do tego celu środki językowe; - potrafi w stopniu ograniczonym przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów; - potrafi przedstawiać opisy i narracje prezentując je w formie następujących po sobie kolejno zdarzeń, chociaż nie udaje mu się unikać przy tym błędów; - potrafi w stopniu ograniczonym wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 4.0	W zakresie umiejętności mówienia student: na ogół potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji i rozmówcy; w stopniu ograniczonym stosując rejestr wypowiedzi odpowiedni do sytuacji i rozmówcy; potrafi w umiarkowanie swobodny sposób prowadzić rozmowę z rodzimymi użytkownikami języka; potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji, chociaż nie udaje mu się unikać błędnych sformułowań. W szczególności: - umie włączyć się do dyskusji stosując na ogół odpowiednie do tego celu środki językowe; - potrafi przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów; - potrafi przedstawiać opisy i narracje prezentując je w formie następujących po sobie kolejno zdarzeń, chociaż nie udaje mu się unikać przy tym błędów; - potrafi w umiarkowanie swobodny sposób wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.

Na ocenę 4.5	W zakresie umiejętności mówienia student: potrafi wyrażać się w sposób jasny i przekonujący na ogół prawidłowo stosując formalny lub nieformalny rejestr wypowiedzi odpowiednio do sytuacji i rozmówcy; potrafi w umiarkowanie swobodny sposób prowadzić rozmowę z rodzimymi użytkownikami języka; potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji, na ogół unikając błędnych sformułowań. W szczególności: - umie w stosowny sposób włączyć się do dyskusji na ogół stosując odpowiednie do tego celu środki językowe; - potrafi przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów; - potrafi w umiarkowanie płynny sposób przedstawiać opisy i narracje prezentując je w formie następujących po sobie kolejno zdarzeń na ogół unikając przy tym błędnych sformułowań; - potrafi wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 5.0	W zakresie umiejętności mówienia student: potrafi wyrażać się w sposób jasny i przekonujący stosując formalny lub nieformalny rejestr wypowiedzi odpowiednio do sytuacji i rozmówcy; potrafi swobodnie prowadzić rozmowę z rodzimymi użytkownikami języka; potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji i unikać rażąco błędnych sformułowań. W szczególności: - umie w stosowny sposób włączyć się do dyskusji stosując odpowiednie do tego celu środki językowe; - potrafi przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów; - potrafi w płynny sposób przedstawiać opisy i narracje prezentując je w formie następujących po sobie kolejno zdarzeń; - potrafi z łatwością wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	W zakresie kształtowania i doskonalenia umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student nie potrafi: - wyodrębnić myśli przewodniej całego komunikatu i poszczególnych jego części - wyodrębnić żądanej informacji - odróżnić opinii od faktów - zidentyfikować formy i funkcji komunikatu - sprawnie posługiwać się słownikiem - czytać ze zrozumieniem tekstów specjalistycznych ze swojej specjalności - zebrać informacji, koncepcji i opinii ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością.
Na ocenę 3.0	W zakresie umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student: sporadycznie potrafi wyodrębnić myśl przewodnią całego komunikatu i poszczególnych jego części, tylko sporadycznie jest w stanie wyodrębnić żądaną informację, w stopniu ograniczonym potrafi odróżnić opinie od faktów oraz formę i funkcję komunikatu, w stopniu ograniczonym umie posługiwać się słownikiem, sporadycznie jest w stanie przeczytać ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalności oraz zebrać informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością.
Na ocenę 3.5	W zakresie umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student: dość dobrze potrafi wyodrębnić myśl przewodnią całego komunikatu i poszczególnych jego części, jest w stanie wyodrębnić żądaną informację, na ogół potrafi odróżnić opinie od faktów oraz formę i funkcję komunikatu, dość dobrze posługuje się słownikiem, jest w stanie przeczytać ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalności oraz zebrać informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością.

Na ocenę 4.0	W zakresie umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student: zazwyczaj potrafi wyodrębnić myśl przewodnią całego komunikatu i poszczególnych jego części, zazwyczaj jest w stanie wyodrębnić żądaną informację, potrafi poprawnie odróżnić opinie od faktów oraz formę i funkcję komunikatu, sprawnie posługuje się słownikiem, zazwyczaj jest w stanie przeczytać ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalności oraz zebrać informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością.
Na ocenę 4.5	W zakresie umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student: potrafi poprawnie wyodrębnić myśl przewodnią całego komunikatu i poszczególnych jego części, jest w stanie poprawnie wyodrębnić żądaną informację, potrafi poprawnie odróżnić opinie od faktów oraz formę i funkcję komunikatu, biegle posługuje się słownikiem, jest w stanie poprawnie przeczytać ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalności oraz zebrać informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością.
Na ocenę 5.0	W zakresie umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student: potrafi z łatwością wyodrębnić myśl przewodnią całego komunikatu i poszczególnych jego części, z łatwością jest w stanie wyodrębnić żądaną informację, z łatwością odróżnia opinie od faktów oraz formę i funkcję komunikatu, biegle posługuje się słownikiem, z łatwością czyta ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalności oraz zbiera informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi posługiwać się zasobem leksykalnym ani funkcjami językowymi zawartymi w treściach programowych.
Na ocenę 3.0	Student zna w stopniu ograniczonym podstawowe zagadnienia leksykalne i sporadycznie posługuje się niektórymi funkcjami językowymi zawartymi w treściach programowych.
Na ocenę 3.5	Student zna podstawowe zagadnienia leksykalne i posługuje się na ogół poprawnie podstawowymi funkcjami językowymi zawartymi w treściach programowych.
Na ocenę 4.0	Student zna większość zagadnień leksykalnych zawartych w treściach programowych i na ogół poprawnie posługuje się funkcjami językowymi tam zawartymi.
Na ocenę 4.5	Student zna wszystkie zagadnienia leksykalne w satysfakcjonującym stopniu i poprawnie posługuje się funkcjami językowymi zawartymi w treściach programowych.
Na ocenę 5.0	Student dobrze zna wszystkie zagadnienia leksykalne i z łatwością posługuje się funkcjami językowymi zawartymi w treściach programowych.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_U02, K_U07	Cel 3	C1	N1 N4	F2 P1
EK2	K_U02, K_U04, K_U05, K_U07	Cel 1	C1 C2 C3 C4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	K_U04, K_U05, K_U07	Cel 4	C1 C2 C3 C4	N1 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	K_U02, K_U05, K_U07	Cel 2	C1 C2 C3 C4	N1 N2 N4	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] **Dariusz Guzik** — *Wissenschaft im Alltag*, Kraków, 2010, SPNJO PK

Literatura uzupełniająca

[1] **Hilke Dreher, Richard Schmitt** — *Lehr- und Uebungsbuch der deutschen Grammatik*, Ismaning/Muenchen, 1998, Verlag für Deutsch

Literatura dodatkowa

[1] **Danuta Jabłońska** — *Energie, Roboter, Autos, Züge*, Kraków, 2014, SPNJO

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

mgr Ewa Targosz (kontakt: ewa.targosz@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 mgr Ewa Targosz (kontakt: etargosz@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne

Kod kierunku:

Stopień studiów:

Specjalności: Wszystkie specjalności

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Język rosyjski studia II stopnia (B2+)
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Russian
Kod przedmiotu	E3
Kategoria przedmiotu	ogólny
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	2 3 4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
2	0	9	0	0	0	0
3	0	9	0	0	0	0
4	0	9	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Rozwijanie kompetencji komunikacyjnych i jezykowych.

Cel 2 Rozwijanie umiejetnosci udziału w dyskusji na tematy techniczne.

Cel 3 Rozwijanie umiejetnosci czytania i słuchania ze zrozumieniem tekstów technicznych.

Cel 4 Przygotowanie studenta do samodzielnej pracy z tekstami technicznymi zwiazanymi z jego specjalnoscia oraz do wykorzystania jezyka obcego jako narzedzia poznania.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Ukonczony lektorat na studiach I stopnia.

5 Efekty kształcenia

EK1 Umiejętności W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student potrafi: - zrozumiec ogólny sens wypowiedzi (nie rozumiejac pewnych jej fragmentów) - zrozumiec logiczna strukture wypowiedzi - wyodrebnic główna idee całej wypowiedzi lub jej fragmentów - wyodrebnic zadana informacje - sledzic fabułe - okreslic styl jezyka komunikatu i jego funkcje - wysłuchac ze zrozumieniem wykładu na tematy zwiazane ze swoja specjalnoscia.

EK2 Umiejętności W zakresie doskonalenia umiejetnosci mówienia student potrafi wyrazac sie w sposób jasny i przekonujacy stosujac formalny lub nieformalny rejestr wypowiedzi odpowiednio do sytuacji i rozmówcy. Potrafi swobodnie prowadzic rozmowe z rodzimymi uzytkownikami jezyka. Potrafi wyrazac sie odpowiednio do sytuacji i unikac razaco błednych sformułowan. W szczególnosci: - umie w stosowny sposób właczyc sie do dyskusji stosujac odpowiednie do tego celu srodki jezykowe - potrafi przedstawiac i uzasadniac własne poglady przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów - potrafi w płynny sposób przedstawiac opisy i narracje prezentujac je w formie nastepujacych po sobie kolejno zdarzen - potrafi wypowiedziec sie na tematy techniczne zwiazane ze swoja specjalnoscia.

EK3 Umiejętności W zakresie kształtowania i doskonalenia umiejetnosci zwiazanych z rozumieniem tekstu czytanego student potrafi: - wyodrebnic mysl przewodnia całego komunikatu i poszczególnych jego czesci - wyodrebnic zadana informacje - odróznic opinie od faktów - zidentyfikowac forme i funkcje komunikatu - sprawnie posługiwac sie słownikiem - czytac ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalnosci - zebrac informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych zródeł zwiazanych ze swoja specjalnoscia.

EK4 Umiejętności Student potrafi posługiwac sie zasobem leksykalnym oraz funkcjami jezykowymi zawartymi w tresciach programowych.

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	OPISYWANIE DIAGRAMÓW, ZESTAWIEŃ, WYKRESÓW	2
C2	OPISYWANIE PROCESÓW, ZASAD DZIAŁANIA MASZYN I URZĄDZEŃ	3
C3	TEKSTY SPECJALISTYCZNE Z ZAKRESU ELEKTROTECHNIKI	20
C4	ZAGADNIENIA INFORMATYCZNE	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Ćwiczenia audytoryjne

N2 Dyskusja

N3 Konsultacje

N4 Prezentacje multimedialne

N5 Opcjonalnie: aktywności do samodzielnego opracowania w kursie e-learningowym na platformie Delta zatwierdzonym zatwierdzonym do użytku na studiach II stopnia - zamiast zajęć z udziałem nauczyciela, dp 30% zajęć w semestrze)

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	27
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	22
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
Opcjonalnie: aktywności do samodzielnego opracowania w kursie e-learningowym na platformie Delta zatwierdzonym zatwierdzonym do użytku na studiach II stopnia - zamiast zajęć z udziałem nauczyciela, dp 30% zajęć w semestrze)	5
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**59**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Projekt indywidualny

F2 Test

F3 Aktywności do samodzielnego opracowania w kursie e-learningowym na platformie Delta (opcjonalnie)Ocena 3

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Wpis na kazdy kolejny semestr jest uwarunkowany zaliczeniem poprzedniego semestru

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Aktywności do samodzielnego opracowania w kursie e-learningowym na platformie Delta (opcjonalnie)

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: nie potrafi zrozumieć ogólnego sensu wypowiedzi ani jej fragmentów; nie rozumie logicznej struktury wypowiedzi; nie jest w stanie wyodrębnić głównej idei całej wypowiedzi ani żądanej informacji; nie potrafi prześledzić fabuły ani określić stylu języka komunikatu i jego funkcji; nie rozumie wykładu na tematy związane ze swoją specjalnością
Na ocenę 3.0	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student:potrafi w stopniu ograniczonym zrozumiec ogólny sens wypowiedzi (nie rozumiejac pewnych jej fragmentów) oraz jej logiczna strukture; sporadycznie potrafi wyodrebnic główna idee całej wypowiedzi lub jej fragmentów oraz wyodrebnic zadana informacje; w stopniu ograniczonym potrafi okreslic styl jezyka komunikatu i jego funkcje; w bardzo słabym stopniu rozumie wykład na tematy zwiazane ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 3.5	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: potrafi zrozumiec ogólny sens niektórych wypowiedzi (nie rozumiejac pewnych jej fragmentów) oraz jej logiczna strukture; sporadycznie potrafi wyodrebnic główna idee całej wypowiedzi lub jej fragmentów oraz wyodrebnic zadana informacje; w stopniu ograniczonym okreslic styl jezyka komunikatu i jego funkcje; w słabym stopniu rozumie wykład na tematy zwiazane ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 4.0	Wzakresie rozumienia mowy ze słuchu student:zazwyczaj potrafi zrozumiec ogólny sens wiekszosci wypowiedzi (nie rozumiejac pewnych jej fragmentów), zazwyczaj potrafi zrozumiec logiczna strukture wypowiedzi; wyodrebnia zazwyczaj poprawnie główna idee całej wypowiedzi lub jej fragmentów i wiekszosc zadanych informacji; zazwyczaj potrafi okreslic styl jezyka komunikatu i jego funkcje; potrafi zazwyczaj poprawnie wysłuchac ze zrozumieniem wieksza czesc wykładu na tematy zwiazane ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 4.5	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: potrafi poprawnie zrozumiec ogólny sens wypowiedzi (nie rozumiejac pewnych jej fragmentów); rozumie logiczna strukture wypowiedzi; poprawnie wyodrebnia główna idee całej wypowiedzi lub jej fragmentów i zadana informacje; poprawnie okresla styl jezyka komunikatu i jego funkcje; potrafi wysłuchac ze zrozumieniem wykładu na tematy zwiazane ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 5.0	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: z łatwoscia potrafi zrozumiec ogólny sens wypowiedzi (sporadycznie nie rozumiejac pewnych jej fragmentów) oraz rozumie logiczna strukture wypowiedzi, z łatwoscia wyodrebnia główna idee całej wypowiedzi lub jej fragmentów oraz zadana informacje, bezbłednie okresla styl jezyka komunikatu i jego funkcje, wysłuchuje ze zrozumieniem wykładu na tematy zwiazane ze swoja specjalnoscia.

Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	W zakresie umiejętności mówienia student: nie potrafi wyrażać się w sposób jasny i przekonujący ani zastosować rejestru wypowiedzi odpowiedniego do sytuacji i rozmówcy; nie potrafi prowadzić rozmowy z rodzimymi użytkownikami języka nawet w umiarkowanie swobodny sposób; nie potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji ani unikać rażąco błędnych sformułowań. W szczególności: - nie umie w stosowny sposób włączyć się do dyskusji stosując odpowiednie do tego celu środki językowe; - nie potrafi przedstawiać i uzasadniać własnych poglądów; - nie potrafi, nawet w umiarkowanie płynny sposób, przedstawiać opisów i narracji; - nie potrafi wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością
Na ocenę 3.0	W zakresie umiejetnosci mówienia student: w stopniu ograniczonym potrafi wyrazac sie odpowiednio do sytuacji i rozmówcy, sporadycznie i w stopniu ograniczonym stosujac rejestr wypowiedzi odpowiedni do sytuacji i rozmówcy; w stopniu ograniczonym potrafi prowadzic rozmowe z rodzimymi uzytkownikami jezyka, nie unikajac przy tym błedów;sporadycznie potrafi wyrazac sie odpowiednio do sytuacji, chociaz nie udaje mu sie unikac błednych sformułowan. W szczególnosci: sporadycznie umie właczyc sie do dyskusji stosujac w ograniczonym stopniu odpowiednie do tego celu srodki jezykowe; potrafi w stopniu ograniczonym przedstawiac i uzasadniac własne poglady przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów; potrafi w stopniu ograniczonym przedstawiac opisy i narracje prezentujac je w formie nastepujacych po sobie kolejno zdarzen, chociaz nie udaje mu sie unikac przy tym błedów; potrafi w stopniu ograniczonym wypowiedziec sie na tematy techniczne zwiazane ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 3.5	W zakresie umiejetnosci mówienia student: w stopniu ograniczonym potrafi wyrazac sie odpowiednio do sytuacji i rozmówcy, sporadycznie stosujac rejestr wypowiedzi odpowiedni do sytuacji i rozmówcy; w stopniu ograniczonym potrafi prowadzic rozmowe z rodzimymi uzytkownikami jezyka;na ogół potrafi wyrazac sie odpowiednio do sytuacji, chociaz nie udaje mu sie unikac błednych sformułowan. W szczególnosci: sporadycznie umie właczyc sie do dyskusji stosujac odpowiednie do tego celu srodki jezykowe; potrafi w stopniu ograniczonym przedstawiac i uzasadniac własne poglady przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów;- potrafi przedstawiac opisy i narracje prezentujac je w formie nastepujacych po sobie kolejno zdarzen, chociaz nie udaje mu sie unikac przy tym błedów; potrafi w stopniu ograniczonym wypowiedziec sie na tematy techniczne zwiazane ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 4.0	W zakresie umiejetnosci mówienia student: na ogół potrafi wyrazac sie odpowiednio do sytuacji i rozmówcy, w stopniu ograniczonym stosujac rejestr wypowiedzi odpowiedni do sytuacji i rozmówcy; potrafi w umiarkowanie swobodny sposób prowadzic rozmowe z rodzimymi uzytkownikami jezyka; potrafi wyrazac sie odpowiednio do sytuacji, chociaz nie udaje mu sie unikac błednych sformułowan. W szczególnosci: umie właczyc sie do dyskusji stosujac na ogół odpowiednie do tego celu srodki jezykowe; potrafi przedstawiac i uzasadniac własne poglady przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów; potrafi przedstawiac opisy i narracje prezentujac je w formie nastepujacych po sobie kolejno zdarzen, chociaz nie udaje mu sie unikac przy tym błedów; potrafi w umiarkowanie swobodny sposób wypowiedziec sie na tematy techniczne zwiazane ze swoja specjalnoscia.

Na ocenę 4.5	W zakresie umiejetnosci mówienia student: potrafi wyrazac sie w sposób jasny i przekonujacy na ogół prawidłowo stosujac formalny lub nieformalny rejestr wypowiedzi odpowiednio do sytuacji i rozmówcy; potrafi w umiarkowanie swobodny sposób prowadzic rozmowe z rodzimymi uzytkownikami jezyka;potrafi wyrazac sie odpowiednio do sytuacji, na ogół unikajac błednych sformułowan. W szczególnosci: umie w stosowny sposób właczyc sie do dyskusji na ogół stosujac odpowiednie do tego celu srodki jezykowe; potrafi przedstawiac i uzasadniac własne poglady przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów; potrafi w umiarkowanie płynny sposób przedstawiac opisy i narracje prezentujac je w formie nastepujacych po sobie kolejno zdarzen na ogół unikajac przy tym błednych sformułowan; potrafi wypowiedziec sie na tematy techniczne zwiazane ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 5.0	W zakresie umiejetnosci mówienia student: potrafi wyrazac sie w sposób jasny i przekonujacy stosujac formalny lub nieformalny rejestr wypowiedzi odpowiednio do sytuacji i rozmówcy; potrafi swobodnie prowadzic rozmowe z rodzimymi uzytkownikami jezyka; potrafi wyrazac sie odpowiednio do sytuacji i unikac razaco błednych sformułowan. W szczególnosci: umie w stosowny sposób właczyc sie do dyskusji stosujac odpowiednie do tego celu srodki jezykowe; potrafi przedstawiac i uzasadniac własne poglady przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów; potrafi w płynny sposób przedstawiac opisy i narracje prezentujac je w formie nastepujacych po sobie kolejno zdarzen; potrafi swobodnie wypowiedziec sie na tematy techniczne zwiazane ze swoja specjalnoscia.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	W zakresie umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student: nie potrafi wyodrębnić myśli przewodniej całego komunikatu i poszczególnych jego części, nie jest w stanie wyodrębnić żądanej informacji, nie potrafi odróżnić opinii od faktów ani zidentyfikować formy i funkcji komunikatu, nie umie sprawnie posługiwać się słownikiem, nie jest w stanie przeczytać ze zrozumieniem tekstów specjalistycznych ze swojej specjalności ani zebrać informacji, koncepcji i opinii ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością.
Na ocenę 3.0	W zakresie umiejetnosci zwiazanych z rozumieniem tekstu czytanego student: sporadycznie potrafi wyodrebnic mysl przewodnia całego komunikatu i poszczególnych jego czesci, tylko sporadycznie jest w stanie wyodrebnic zadana informacje, w stopniu ograniczonym potrafi odróznic opinie od faktów oraz forme i funkcje komunikatu, w stopniu ograniczonym umie posługiwac sie słownikiem, sporadycznie jest w stanie przeczytac ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalnosci oraz zebrac informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych zródeł zwiazanych ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 3.5	W zakresie umiejetnosci zwiazanych z rozumieniem tekstu czytanego student: dosc dobrze potrafi wyodrebnic mysl przewodnia całego komunikatu i poszczególnych jego czesci, jest w stanie wyodrebnic zadana informacje, na ogół potrafi odróznic opinie od faktów oraz forme i funkcje komunikatu, dosc dobrze posługuje sie słownikiem, jest w stanie przeczytac ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalnosci oraz zebrac informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych zródeł zwiazanych ze swoja specjalnoscia.

Na ocenę 4.0	W zakresie umiejetnosci zwiazanych z rozumieniem tekstu czytanego student: zazwyczaj potrafi wyodrebnic mysl przewodnia całego komunikatu i poszczególnych jego czesci, zazwyczaj jest w stanie wyodrebnic zadana informacje, potrafi poprawnie odróznic opinie od faktów oraz forme i funkcje komunikatu, sprawnie posługuje sie słownikiem, zazwyczaj jest w stanie przeczytac ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalnosci oraz zebrac informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych zródeł zwiazanych ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 4.5	W zakresie umiejetnosci zwiazanych z rozumieniem tekstu czytanego student: potrafi poprawnie wyodrebnic mysl przewodnia całego komunikatu i poszczególnych jego czesci, jest w stanie poprawnie wyodrebnic zadana informacje, potrafi poprawnie odróznic opinie od faktów oraz forme i funkcje komunikatu, biegle posługuje sie słownikiem, jest w stanie poprawnie przeczytac ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalnosci oraz zebrac informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych zródeł zwiazanych ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 5.0	W zakresie umiejetnosci zwiazanych z rozumieniem tekstu czytanego student: potrafi z łatwoscia wyodrebnic mysl przewodnia całego komunikatu i poszczególnych jego czesci, z łatwoscia jest w stanie wyodrebnic zadana informacje, z łatwoscia odróznia opinie od faktów oraz forme i funkcje komunikatu, biegle posługuje sie słownikiem, z łatwoscia czyta ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalnosci oraz zbiera informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych zródeł zwiazanych ze swoja specjalnoscia.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie zna zagadnień leksykalnych i nie jest w stanie posługiwać się funkcjami językowymi zawartymi w treściach programowych
Na ocenę 3.0	Student zna w stopniu ograniczonym podstawowe zagadnienia leksykalne i sporadycznie posługuje sie niektórymi funkcjami jezykowymi zawartymi w tresciach programowych.
Na ocenę 3.5	Student zna podstawowe zagadnienia leksykalne i posługuje sie na ogół poprawnie podstawowymi funkcjami jezykowymi zawartymi w tresciach programowych.
Na ocenę 4.0	Student zna wiekszosc zagadnien leksykalnych zawartych w tresciach programowych i na ogół poprawnie posługuje sie funkcjami jezykowymi tam zawartymi.
Na ocenę 4.5	Student zna wszystkie zagadnienia leksykalne w satysfakcjonujacym stopniu i poprawnie posługuje sie funkcjami jezykowymi zawartymi w tresciach programowych.
Na ocenę 5.0	Student dobrze zna wszystkie zagadnienia leksykalne i z łatwoscia posługuje sie funkcjami jezykowymi zawartymi w tresciach programowych.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_U02, K_U07	Cel 3	C1 C2 C3 C4	N1 N4	F2 P1
EK2	K_U02, K_U04, K_U05, K_U07	Cel 1	C1 C2 C3 C4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	K_U04, K_U05, K_U07	Cel 4	C1 C2 C3 C4	N1 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	K_U02, K_U05, K_U07	Cel 2	C1 C2 C3 C4	N1 N2 N4	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] **Dorota Duchnowska** — *Język rosyjski specjalistyczny*, Kraków, 2022, Delta

Literatura dodatkowa

[1] Materiały własne przygotowane na podstawie oryginalnych tekstów z internetu

[2] Filmy dokumentalne o tematyce elektrotechnicznej w oryginalnej wersji jezykowej

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

mgr Dorota Duchnowska (kontakt: dduch@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 mgr Dorota Duchnowska (kontakt:)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne

Kod kierunku:

Stopień studiów:

Specjalności: Wszystkie specjalności

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Język rosyjski studia II stopnia (B2+)
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Russian
Kod przedmiotu	E3
Kategoria przedmiotu	ogólny
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	2 3 4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
2	0	9	0	0	0	0
3	0	9	0	0	0	0
4	0	9	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Rozwijanie kompetencji komunikacyjnych i jezykowych.

Cel 2 Rozwijanie umiejetnosci udziału w dyskusji na tematy techniczne.

Cel 3 Rozwijanie umiejetnosci czytania i słuchania ze zrozumieniem tekstów technicznych.

Cel 4 Przygotowanie studenta do samodzielnej pracy z tekstami technicznymi zwiazanymi z jego specjalnoscia oraz do wykorzystania jezyka obcego jako narzedzia poznania.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Ukonczony lektorat na studiach I stopnia.

5 Efekty kształcenia

EK1 Umiejętności W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student potrafi: - zrozumiec ogólny sens wypowiedzi (nie rozumiejac pewnych jej fragmentów) - zrozumiec logiczna strukture wypowiedzi - wyodrebnic główna idee całej wypowiedzi lub jej fragmentów - wyodrebnic zadana informacje - sledzic fabułe - okreslic styl jezyka komunikatu i jego funkcje - wysłuchac ze zrozumieniem wykładu na tematy zwiazane ze swoja specjalnoscia.

EK2 Umiejętności W zakresie doskonalenia umiejetnosci mówienia student potrafi wyrazac sie w sposób jasny i przekonujacy stosujac formalny lub nieformalny rejestr wypowiedzi odpowiednio do sytuacji i rozmówcy. Potrafi swobodnie prowadzic rozmowe z rodzimymi uzytkownikami jezyka. Potrafi wyrazac sie odpowiednio do sytuacji i unikac razaco błednych sformułowan. W szczególnosci: - umie w stosowny sposób właczyc sie do dyskusji stosujac odpowiednie do tego celu srodki jezykowe - potrafi przedstawiac i uzasadniac własne poglady przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów - potrafi w płynny sposób przedstawiac opisy i narracje prezentujac je w formie nastepujacych po sobie kolejno zdarzen - potrafi wypowiedziec sie na tematy techniczne zwiazane ze swoja specjalnoscia.

EK3 Umiejętności W zakresie kształtowania i doskonalenia umiejetnosci zwiazanych z rozumieniem tekstu czytanego student potrafi: - wyodrebnic mysl przewodnia całego komunikatu i poszczególnych jego czesci - wyodrebnic zadana informacje - odróznic opinie od faktów - zidentyfikowac forme i funkcje komunikatu - sprawnie posługiwac sie słownikiem - czytac ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalnosci - zebrac informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych zródeł zwiazanych ze swoja specjalnoscia.

EK4 Umiejętności Student potrafi posługiwac sie zasobem leksykalnym oraz funkcjami jezykowymi zawartymi w tresciach programowych.

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	OPISYWANIE DIAGRAMÓW, ZESTAWIEŃ, WYKRESÓW	2
C2	OPISYWANIE PROCESÓW, ZASAD DZIAŁANIA MASZYN I URZĄDZEŃ	3
C3	TEKSTY SPECJALISTYCZNE Z ZAKRESU ELEKTROTECHNIKI	20
C4	ZAGADNIENIA INFORMATYCZNE	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Ćwiczenia audytoryjne

N2 Dyskusja

N3 Konsultacje

N4 Prezentacje multimedialne

N5 Opcjonalnie: aktywności do samodzielnego opracowania w kursie e-learningowym na platformie Delta zatwierdzonym zatwierdzonym do użytku na studiach II stopnia - zamiast zajęć z udziałem nauczyciela, dp 30% zajęć w semestrze)

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	27
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	40
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Opcjonalnie: aktywności do samodzielnego opracowania w kursie e-learningowym na platformie Delta zatwierdzonym zatwierdzonym do użytku na studiach II stopnia - zamiast zajęć z udziałem nauczyciela, dp 30% zajęć w semestrze)	8
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**75**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Projekt indywidualny

F2 Test

F3 Aktywności do samodzielnego opracowania w kursie e-learningowym na platformie Delta (opcjonalnie)Ocena 3

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Wpis na kazdy kolejny semestr jest uwarunkowany zaliczeniem poprzedniego semestru

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Aktywności do samodzielnego opracowania w kursie e-learningowym na platformie Delta (opcjonalnie)

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: nie potrafi zrozumieć ogólnego sensu wypowiedzi ani jej fragmentów; nie rozumie logicznej struktury wypowiedzi; nie jest w stanie wyodrębnić głównej idei całej wypowiedzi ani żądanej informacji; nie potrafi prześledzić fabuły ani określić stylu języka komunikatu i jego funkcji; nie rozumie wykładu na tematy związane ze swoją specjalnością
Na ocenę 3.0	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student:potrafi w stopniu ograniczonym zrozumiec ogólny sens wypowiedzi (nie rozumiejac pewnych jej fragmentów) oraz jej logiczna strukture; sporadycznie potrafi wyodrebnic główna idee całej wypowiedzi lub jej fragmentów oraz wyodrebnic zadana informacje; w stopniu ograniczonym potrafi okreslic styl jezyka komunikatu i jego funkcje; w bardzo słabym stopniu rozumie wykład na tematy zwiazane ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 3.5	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: potrafi zrozumiec ogólny sens niektórych wypowiedzi (nie rozumiejac pewnych jej fragmentów) oraz jej logiczna strukture; sporadycznie potrafi wyodrebnic główna idee całej wypowiedzi lub jej fragmentów oraz wyodrebnic zadana informacje; w stopniu ograniczonym okreslic styl jezyka komunikatu i jego funkcje; w słabym stopniu rozumie wykład na tematy zwiazane ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 4.0	Wzakresie rozumienia mowy ze słuchu student:zazwyczaj potrafi zrozumiec ogólny sens wiekszosci wypowiedzi (nie rozumiejac pewnych jej fragmentów), zazwyczaj potrafi zrozumiec logiczna strukture wypowiedzi; wyodrebnia zazwyczaj poprawnie główna idee całej wypowiedzi lub jej fragmentów i wiekszosc zadanych informacji; zazwyczaj potrafi okreslic styl jezyka komunikatu i jego funkcje; potrafi zazwyczaj poprawnie wysłuchac ze zrozumieniem wieksza czesc wykładu na tematy zwiazane ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 4.5	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: potrafi poprawnie zrozumiec ogólny sens wypowiedzi (nie rozumiejac pewnych jej fragmentów); rozumie logiczna strukture wypowiedzi; poprawnie wyodrebnia główna idee całej wypowiedzi lub jej fragmentów i zadana informacje; poprawnie okresla styl jezyka komunikatu i jego funkcje; potrafi wysłuchac ze zrozumieniem wykładu na tematy zwiazane ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 5.0	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: z łatwoscia potrafi zrozumiec ogólny sens wypowiedzi (sporadycznie nie rozumiejac pewnych jej fragmentów) oraz rozumie logiczna strukture wypowiedzi, z łatwoscia wyodrebnia główna idee całej wypowiedzi lub jej fragmentów oraz zadana informacje, bezbłednie okresla styl jezyka komunikatu i jego funkcje, wysłuchuje ze zrozumieniem wykładu na tematy zwiazane ze swoja specjalnoscia.

Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	W zakresie umiejętności mówienia student: nie potrafi wyrażać się w sposób jasny i przekonujący ani zastosować rejestru wypowiedzi odpowiedniego do sytuacji i rozmówcy; nie potrafi prowadzić rozmowy z rodzimymi użytkownikami języka nawet w umiarkowanie swobodny sposób; nie potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji ani unikać rażąco błędnych sformułowań. W szczególności: - nie umie w stosowny sposób włączyć się do dyskusji stosując odpowiednie do tego celu środki językowe; - nie potrafi przedstawiać i uzasadniać własnych poglądów; - nie potrafi, nawet w umiarkowanie płynny sposób, przedstawiać opisów i narracji; - nie potrafi wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością
Na ocenę 3.0	W zakresie umiejetnosci mówienia student: w stopniu ograniczonym potrafi wyrazac sie odpowiednio do sytuacji i rozmówcy, sporadycznie i w stopniu ograniczonym stosujac rejestr wypowiedzi odpowiedni do sytuacji i rozmówcy; w stopniu ograniczonym potrafi prowadzic rozmowe z rodzimymi uzytkownikami jezyka, nie unikajac przy tym błedów;sporadycznie potrafi wyrazac sie odpowiednio do sytuacji, chociaz nie udaje mu sie unikac błednych sformułowan. W szczególnosci: sporadycznie umie właczyc sie do dyskusji stosujac w ograniczonym stopniu odpowiednie do tego celu srodki jezykowe; potrafi w stopniu ograniczonym przedstawiac i uzasadniac własne poglady przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów; potrafi w stopniu ograniczonym przedstawiac opisy i narracje prezentujac je w formie nastepujacych po sobie kolejno zdarzen, chociaz nie udaje mu sie unikac przy tym błedów; potrafi w stopniu ograniczonym wypowiedziec sie na tematy techniczne zwiazane ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 3.5	W zakresie umiejetnosci mówienia student: w stopniu ograniczonym potrafi wyrazac sie odpowiednio do sytuacji i rozmówcy, sporadycznie stosujac rejestr wypowiedzi odpowiedni do sytuacji i rozmówcy; w stopniu ograniczonym potrafi prowadzic rozmowe z rodzimymi uzytkownikami jezyka;na ogół potrafi wyrazac sie odpowiednio do sytuacji, chociaz nie udaje mu sie unikac błednych sformułowan. W szczególnosci: sporadycznie umie właczyc sie do dyskusji stosujac odpowiednie do tego celu srodki jezykowe; potrafi w stopniu ograniczonym przedstawiac i uzasadniac własne poglady przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów;- potrafi przedstawiac opisy i narracje prezentujac je w formie nastepujacych po sobie kolejno zdarzen, chociaz nie udaje mu sie unikac przy tym błedów; potrafi w stopniu ograniczonym wypowiedziec sie na tematy techniczne zwiazane ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 4.0	W zakresie umiejetnosci mówienia student: na ogół potrafi wyrazac sie odpowiednio do sytuacji i rozmówcy, w stopniu ograniczonym stosujac rejestr wypowiedzi odpowiedni do sytuacji i rozmówcy; potrafi w umiarkowanie swobodny sposób prowadzic rozmowe z rodzimymi uzytkownikami jezyka; potrafi wyrazac sie odpowiednio do sytuacji, chociaz nie udaje mu sie unikac błednych sformułowan. W szczególnosci: umie właczyc sie do dyskusji stosujac na ogół odpowiednie do tego celu srodki jezykowe; potrafi przedstawiac i uzasadniac własne poglady przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów; potrafi przedstawiac opisy i narracje prezentujac je w formie nastepujacych po sobie kolejno zdarzen, chociaz nie udaje mu sie unikac przy tym błedów; potrafi w umiarkowanie swobodny sposób wypowiedziec sie na tematy techniczne zwiazane ze swoja specjalnoscia.

Na ocenę 4.5	W zakresie umiejetnosci mówienia student: potrafi wyrazac sie w sposób jasny i przekonujacy na ogół prawidłowo stosujac formalny lub nieformalny rejestr wypowiedzi odpowiednio do sytuacji i rozmówcy; potrafi w umiarkowanie swobodny sposób prowadzic rozmowe z rodzimymi uzytkownikami jezyka;potrafi wyrazac sie odpowiednio do sytuacji, na ogół unikajac błednych sformułowan. W szczególnosci: umie w stosowny sposób właczyc sie do dyskusji na ogół stosujac odpowiednie do tego celu srodki jezykowe; potrafi przedstawiac i uzasadniac własne poglady przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów; potrafi w umiarkowanie płynny sposób przedstawiac opisy i narracje prezentujac je w formie nastepujacych po sobie kolejno zdarzen na ogół unikajac przy tym błednych sformułowan; potrafi wypowiedziec sie na tematy techniczne zwiazane ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 5.0	W zakresie umiejetnosci mówienia student: potrafi wyrazac sie w sposób jasny i przekonujacy stosujac formalny lub nieformalny rejestr wypowiedzi odpowiednio do sytuacji i rozmówcy; potrafi swobodnie prowadzic rozmowe z rodzimymi uzytkownikami jezyka; potrafi wyrazac sie odpowiednio do sytuacji i unikac razaco błednych sformułowan. W szczególnosci: umie w stosowny sposób właczyc sie do dyskusji stosujac odpowiednie do tego celu srodki jezykowe; potrafi przedstawiac i uzasadniac własne poglady przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów; potrafi w płynny sposób przedstawiac opisy i narracje prezentujac je w formie nastepujacych po sobie kolejno zdarzen; potrafi swobodnie wypowiedziec sie na tematy techniczne zwiazane ze swoja specjalnoscia.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	W zakresie umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student: nie potrafi wyodrębnić myśli przewodniej całego komunikatu i poszczególnych jego części, nie jest w stanie wyodrębnić żądanej informacji, nie potrafi odróżnić opinii od faktów ani zidentyfikować formy i funkcji komunikatu, nie umie sprawnie posługiwać się słownikiem, nie jest w stanie przeczytać ze zrozumieniem tekstów specjalistycznych ze swojej specjalności ani zebrać informacji, koncepcji i opinii ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością.
Na ocenę 3.0	W zakresie umiejetnosci zwiazanych z rozumieniem tekstu czytanego student: sporadycznie potrafi wyodrebnic mysl przewodnia całego komunikatu i poszczególnych jego czesci, tylko sporadycznie jest w stanie wyodrebnic zadana informacje, w stopniu ograniczonym potrafi odróznic opinie od faktów oraz forme i funkcje komunikatu, w stopniu ograniczonym umie posługiwac sie słownikiem, sporadycznie jest w stanie przeczytac ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalnosci oraz zebrac informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych zródeł zwiazanych ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 3.5	W zakresie umiejetnosci zwiazanych z rozumieniem tekstu czytanego student: dosc dobrze potrafi wyodrebnic mysl przewodnia całego komunikatu i poszczególnych jego czesci, jest w stanie wyodrebnic zadana informacje, na ogół potrafi odróznic opinie od faktów oraz forme i funkcje komunikatu, dosc dobrze posługuje sie słownikiem, jest w stanie przeczytac ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalnosci oraz zebrac informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych zródeł zwiazanych ze swoja specjalnoscia.

Na ocenę 4.0	W zakresie umiejetnosci zwiazanych z rozumieniem tekstu czytanego student: zazwyczaj potrafi wyodrebnic mysl przewodnia całego komunikatu i poszczególnych jego czesci, zazwyczaj jest w stanie wyodrebnic zadana informacje, potrafi poprawnie odróznic opinie od faktów oraz forme i funkcje komunikatu, sprawnie posługuje sie słownikiem, zazwyczaj jest w stanie przeczytac ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalnosci oraz zebrac informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych zródeł zwiazanych ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 4.5	W zakresie umiejetnosci zwiazanych z rozumieniem tekstu czytanego student: potrafi poprawnie wyodrebnic mysl przewodnia całego komunikatu i poszczególnych jego czesci, jest w stanie poprawnie wyodrebnic zadana informacje, potrafi poprawnie odróznic opinie od faktów oraz forme i funkcje komunikatu, biegle posługuje sie słownikiem, jest w stanie poprawnie przeczytac ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalnosci oraz zebrac informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych zródeł zwiazanych ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 5.0	W zakresie umiejetnosci zwiazanych z rozumieniem tekstu czytanego student: potrafi z łatwoscia wyodrebnic mysl przewodnia całego komunikatu i poszczególnych jego czesci, z łatwoscia jest w stanie wyodrebnic zadana informacje, z łatwoscia odróznia opinie od faktów oraz forme i funkcje komunikatu, biegle posługuje sie słownikiem, z łatwoscia czyta ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalnosci oraz zbiera informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych zródeł zwiazanych ze swoja specjalnoscia.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie zna zagadnień leksykalnych i nie jest w stanie posługiwać się funkcjami językowymi zawartymi w treściach programowych
Na ocenę 3.0	Student zna w stopniu ograniczonym podstawowe zagadnienia leksykalne i sporadycznie posługuje sie niektórymi funkcjami jezykowymi zawartymi w tresciach programowych.
Na ocenę 3.5	Student zna podstawowe zagadnienia leksykalne i posługuje sie na ogół poprawnie podstawowymi funkcjami jezykowymi zawartymi w tresciach programowych.
Na ocenę 4.0	Student zna wiekszosc zagadnien leksykalnych zawartych w tresciach programowych i na ogół poprawnie posługuje sie funkcjami jezykowymi tam zawartymi.
Na ocenę 4.5	Student zna wszystkie zagadnienia leksykalne w satysfakcjonujacym stopniu i poprawnie posługuje sie funkcjami jezykowymi zawartymi w tresciach programowych.
Na ocenę 5.0	Student dobrze zna wszystkie zagadnienia leksykalne i z łatwoscia posługuje sie funkcjami jezykowymi zawartymi w tresciach programowych.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_U02, K_U07	Cel 3	C1 C2 C3 C4	N1 N4	F2 P1
EK2	K_U02, K_U04, K_U05, K_U07	Cel 1	C1 C2 C3 C4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	K_U04, K_U05, K_U07	Cel 4	C1 C2 C3 C4	N1 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	K_U02, K_U05, K_U07	Cel 2	C1 C2 C3 C4	N1 N2 N4	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] **Dorota Duchnowska** — *Język rosyjski specjalistyczny*, Kraków, 2022, Delta

Literatura dodatkowa

[1] Materiały własne przygotowane na podstawie oryginalnych tekstów z internetu

[2] Filmy dokumentalne o tematyce elektrotechnicznej w oryginalnej wersji jezykowej

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

mgr Dorota Duchnowska (kontakt: dduch@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 mgr Dorota Duchnowska (kontakt:)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektroenergetyka,Sterowanie, monitoring i diagnostyka ukladów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Metody i zastosowania sztucznej inteligencji
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Artificial intelligence methods in automation
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PK9 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
4	9	0	0	9	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie obszarów zastosowań metod sztucznej inteligencji w automatyce

Cel 2 Poznanie wybranych metod ekstrakcji charakterystycznych cech do identyfikacji układów automatyki

Cel 3 Poznanie metod pozyskania informacji na potrzebę implementacji metod sztucznej inteligencji i algorytmów uczących się w automatyce.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawowa wiedza z podstaw automatyki

2 Znajomość pakietów programowych Matlab/Simulink.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Posiada wiedzę na temat podstawowych pojęć dotyczących sztucznej inteligencji, metodologii stosowania wybranych metod sztucznej inteligencji w automatyce.

EK2 Wiedza Posiada wiedzę na temat struktury neuronowych modeli identyfikacyjnych.

EK3 Umiejętności Umie wykonać analizy służące opracowaniu skutecznych metod i algorytmów sterowania wykorzystujące metody sztucznej inteligencji.

EK4 Wiedza Posiada wiedzę na temat metod sterowania neuronowego.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do tematyki metod sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego. Struktura inteligentnych układów automatyki wykorzystujących metody sztucznej inteligencji.	2
W2	Zastosowanie sieci typu perceptronu wielowarstwowego MLP, sieci Kohonena, sieci neuronowych RBF oraz sieci SVM, metod głębokiego uczenia w układów automatyki.	2
W3	Struktury neuronowych modeli identyfikacyjnych. Model NNFIR, NNARX, NNOE, NNARMAX, NNSS, Hybrydowy.	2
W4	Struktury i metody sterowania neuronowego. Algorytmy genetyczne.	3

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Przypomnienie podstawowych wiadomości z zakresu identyfikacji systemów. Metody parametryczne i nieparametryczne.	1
K2	Przypomnienie podstawowych wiadomości z zakresu algorytmów regulacji automatycznej. Algorytmy regulacji PID, struktury regulacji.	2
K3	Sztuczne sieci neuronowe, zagadnienia podstawowe. Pojęcia neuronu, wagi, funkcji aktywacji, rodzaje najpopularniejszych sieci neuronowych (MLP, RBF,SVM). Algorytmy doboru parametrów sieci neuronowych (uczenie).	2

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K4	Wykorzystanie sieci neuronowych w automatyce. Metody identyfikacji: NNFIR, NNARX, NNOE, NNARMAX, NNSS, Hybrydowy.	2
K5	Wykorzystanie sieci neuronowych w sterowaniu. Układ regulacji z modelem odwrotnym, regulatory predykcyjne bazujące na modelach neuronowych.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Ćwiczenia projektowe

N2 Wykłady

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Konsultacje

N5 Dyskusja

N6 Ćwiczenia laboratoryjne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	7
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Odpowiedz ustna

F3 Projekt zespołowy

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Zaliczenie projektu

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Obecność na wykładach oraz na zajęciach projektowych i laboratoryjnych

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Nie ma podstawowej wiedzy na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Nie potrafi przedstawić podstawowych pojęć i zagadnień związanych z EK1.
Na ocenę 3.0	Ma podstawowa wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęcia i zagadnienia związane z EK1.
Na ocenę 3.5	Ma dość dobrą wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęcia i zagadnienia związane z EK1.
Na ocenę 4.0	Ma dobrą wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęcia i zagadnienia związane z EK1.
Na ocenę 4.5	Ma dobrą i uporządkowaną wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęcia i zagadnienia związane z EK1.
Na ocenę 5.0	Ma bardzo dobrą i uporządkowaną wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęcia i zagadnienia związane z EK1.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Nie ma podstawowej wiedzy na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Nie potrafi przedstawić podstawowych pojęć i zagadnień związanych z EK2.
Na ocenę 3.0	Ma podstawowa wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęcia i zagadnienia związane z EK2.

Na ocenę 3.5	Ma dość dobrą wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęcia i zagadnienia związane z EK2.
Na ocenę 4.0	Ma dobrą wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęcia i zagadnienia związane z EK2.
Na ocenę 4.5	Ma dobrą i uporządkowaną wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęcia i zagadnienia związane z EK2.
Na ocenę 5.0	Ma bardzo dobrą i uporządkowaną wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęcia i zagadnienia związane z EK2.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Nie potrafi zrealizować zdania określonego w EK3. Nie umie zaplanować i przeprowadzić prostego zadania projektowego określonego w EK3.
Na ocenę 3.0	Potrafi zrealizować proste zdania określonego w EK3. W stopniu dostatecznym umie zaplanować i przeprowadzić proste zadanie projektowe określone w EK3.
Na ocenę 3.5	Dość dobrze potrafi zrealizować proste zdania określonego w EK3. W stopniu dość dobrym umie zaplanować i przeprowadzić proste zadanie projektowe określone w EK3.
Na ocenę 4.0	Dość dobrze potrafi zrealizować dość złożone zdania określonego w EK3. W stopniu dobrym umie zaplanować i przeprowadzić złożone zadanie projektowe określone w EK3.
Na ocenę 4.5	Dobrze potrafi zrealizować dość złożone zdania określonego w EK3. W stopniu dobrym umie zaplanować i przeprowadzić złożone zadanie projektowe określone w EK3.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobrze potrafi zrealizować dość złożone zdania określonego w EK3. W stopniu bardzo dobrym umie zaplanować i przeprowadzić złożone zadanie projektowe określone w EK3.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Nie potrafi zrealizować zdania określonego w EK4. Nie umie zaplanować i przeprowadzić prostego zadania projektowego określonego w EK4.
Na ocenę 3.0	W stopniu podstawowym potrafi zrealizować zdania określone w EK4. Umie w stopniu podstawowym zaplanować i przeprowadzić proste zadania projektowe określone w EK4.
Na ocenę 3.5	W stopniu dość dobrym potrafi zrealizować zdania określone w EK4. Umie w stopniu dość dobrym zaplanować i przeprowadzić proste zadania projektowe określone w EK4.
Na ocenę 4.0	W stopniu dobrym potrafi zrealizować zdania określone w EK4. Umie w stopniu dobrym zaplanować i przeprowadzić proste zadania projektowe określone w EK4.

Na ocenę 4.5	W stopniu bardzo dobrym potrafi zrealizować zdania określone w EK4. Umie w stopniu bardzo dobrym zaplanować i przeprowadzić proste zadania projektowe określone w EK4.
Na ocenę 5.0	W stopniu bardzo dobrym potrafi zrealizować zdania określone w EK4. Umie w stopniu bardzo dobrym zaplanować i przeprowadzić złożone zadania projektowe określone w EK4.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W01 K_W04	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 K2 K3 K4 K5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1 P2
EK2	K_W04 K_W05	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 K2 K3 K5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1 P2
EK3	K_U03 K_U04	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 K2 K5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1 P2
EK4	K_W02 K_W03	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 K2 K5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] S. Osowski — *Sieci neuronowe do przetwarzania informacji*, Warszawa, 2000, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

[2] J. Korbicz, J.M. Koscielny, Z. Kowalczuk, W. Cholewa — *Diagnostyka procesów. Modele, metody sztucznej inteligencji, zastosowania*, Warszawa, 2002, PWN

[3] ŻURADA J., BARSKI M., JĘDRUCH W — *Sztuczne sieci neuronowe. Podstawy teorii i zastosowania*, Warszawa, 1996, PWN

Literatura uzupełniająca

[1] D. Bismor — *Programowanie systemów sterowania*, Warszawa, 2021, Wydawnictwo Naukowe PWN

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Robert Sałat (kontakt: robert.salat@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. Prof PK Robert Sałat (kontakt: robert.salat@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Metody sztucznej inteligencji w diagnostyce
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Artificial intelligence methods in diagnostics
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PS8 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
3	9	0	0	18	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie wybranych zastosowań sieci neuronowych różnych typów do diagnozowania maszyn i urządzeń elektrycznych.

Cel 2 Poznanie wybranych metod ekstrakcji charakterystycznych cech do oceny diagnostycznej.

Cel 3 Omówienia metod rozpoznawania wzorców stosowanych w diagnostyce.

Cel 4 Omówienia innych wybranych metod sztucznej inteligencji i systemów ekspertowych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawowa wiedza z przetwarzania sygnałów.

2 Podstawowa wiedza z diagnostyki technicznej maszyn i urządzeń elektrycznych oraz innych obiektów.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Posiada wiedze na temat metodologii stosowania wybranych metod sztucznej inteligencji do diagnozowania stanu maszyn i urządzeń elektrycznych.

EK2 Wiedza Posiada wiedze na temat sieci neuronowych, logiki rozmytej, metod rozpoznawania wzorców oraz wybranych systemów ekspertowych stosowanych w diagnostyce maszyn i urządzeń elektrycznych.

EK3 Umiejętności Umie wykonać analizy służące opracowaniu skutecznych metod i algorytmów diagnostycznych wykorzystujące metody sztucznej inteligencji.

EK4 Umiejętności Umie przetworzyć sygnały diagnostyczne oraz potrafi wybrać charakterystyczne cechy do oceny diagnostycznej z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji.

EK5 Kompetencje społeczne Potrafi rozwiązać zadanie związane z diagnostyka maszyn i urządzeń elektrycznych wykorzystując metody sztucznej inteligencji, potrafi zaplanować proces uczenia, testów i normalnej eksploatacji inteligentnego układu diagnostycznego.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Metodologia diagnozowania stanu układów elektrycznych z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji. Metody pozyskiwania wzorców diagnostycznych na potrzeby aplikacji metod sztucznej inteligencji. Struktura układów diagnostycznych wykorzystujących metody sztucznej inteligencji.	2
W2	Metody ekstrakcji istotnych cech do oceny diagnostycznej stanu obiektów z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji. Wybrane przekształcenia, transformacje i opcje analizy stosowane do preprocessingu i określenia istotnych cech.	2
W3	Zastosowanie sieci typu perceptronu wielowarstwowego MLP, sieci Kohonena, sieci neuronowych rozmytych oraz sieci SVM w diagnostyce układów elektrycznych.	3
W4	Rozpoznawanie wzorców w zadaniach diagnozowania stanu układów napędowych. Systemy ekspertowe oraz inne metody sztucznej inteligencji stosowane w diagnostyce układów elektrycznych.	2

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Metody preprocessingu sygnałów diagnostycznych na potrzebę metod sztucznej inteligencji.	3
K2	Klasyfikacja uszkodzeń z wykorzystaniem sieci neuronowych MLP.	4
K3	Estymacja stanu maszyn i urządzeń elektrycznych w oparciu o sieci neuronowe MLP.	4
K4	Estymacja stanu maszyn i urządzeń elektrycznych w oparciu o sieci neuronowe SVM.	4
K5	Zastosowanie sieci neuronowych rozmytych i Kohonena do oceny diagnostycznej.	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Ćwiczenia projektowe

N2 Wykłady

N3 Konsultacje

N4 Dyskusja

N5 Ćwiczenia laboratoryjne

N6 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	27
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	9
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**81**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Odpowiedz ustna

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Egzamin pisemny

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Obecność na zajęciach

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Nie ma podstawowej wiedzy na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Nie potrafi przedstawić podstawowych pojęć i zagadnień związanych z EK1.

Na ocenę 3.0	Ma podstawowa wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęć i zagadnień związane z EK1.
Na ocenę 3.5	Ma dość dobra wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Potrafi dość dobrze przedstawić i omówić pojęć i zagadnień związane z EK1.
Na ocenę 4.0	Ma dobra wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Potrafi dobrze przedstawić i omówić pojęć i zagadnień związane z EK1.
Na ocenę 4.5	Ma dobra i uporządkowaną wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Potrafi dobrze przedstawicie posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z EK1.
Na ocenę 5.0	Ma bardzo dobra i uporządkowaną wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Potrafi bardzo dobrze przedstawić i posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z EK1.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Nie ma podstawowej wiedzy na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Nie potrafi przedstawić podstawowych pojęć i zagadnień związanych z EK2.
Na ocenę 3.0	Ma podstawowa wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęć i zagadnień związane z EK2.
Na ocenę 3.5	Ma dość dobra wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Potrafi dość dobrze przedstawić i omówić pojęć i zagadnień związane z EK2.
Na ocenę 4.0	Ma dobra wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Potrafi dobrze przedstawić i omówić pojęć i zagadnień związane z EK2.
Na ocenę 4.5	Ma dobra i uporządkowaną wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Potrafi dobrze przedstawicie posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z EK2.
Na ocenę 5.0	Ma bardzo dobra i uporządkowaną wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Potrafi bardzo dobrze przedstawić i posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z EK2.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Nie ma podstawowej wiedzy na temat treści programowych wyszczególnionych w EK3 i omawianych zagadnień. Nie potrafi przedstawić podstawowych pojęć i zagadnień związanych z EK3.
Na ocenę 3.0	Ma podstawowa wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK3 i omawianych zagadnień. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęć i zagadnień związane z EK3.

Na ocenę 3.5	Ma dość dobra wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK3 i omawianych zagadnień. Potrafi dość dobrze przedstawić i omówić pojęć i zagadnień związane z EK3.
Na ocenę 4.0	Ma dobra wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK3 i omawianych zagadnień. Potrafi dobrze przedstawić i omówić pojęć i zagadnień związane z EK3.
Na ocenę 4.5	Ma dobra i uporządkowaną wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK3 i omawianych zagadnień. Potrafi dobrze przedstawicie posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z EK3.
Na ocenę 5.0	Ma bardzo dobra i uporządkowaną wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK3 i omawianych zagadnień. Potrafi bardzo dobrze przedstawić i posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z EK3.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Nie ma podstawowej wiedzy na temat treści programowych wyszczególnionych w EK4 i omawianych zagadnień. Nie potrafi przedstawić podstawowych pojęć i zagadnień związanych z EK4.
Na ocenę 3.0	Ma podstawowa wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK4 i omawianych zagadnień. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęć i zagadnień związane z EK4.
Na ocenę 3.5	Ma dość dobra wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK4 i omawianych zagadnień. Potrafi dość dobrze przedstawić i omówić pojęć i zagadnień związane z EK4.
Na ocenę 4.0	Ma dobra wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK4 i omawianych zagadnień. Potrafi dobrze przedstawić i omówić pojęć i zagadnień związane z EK4.
Na ocenę 4.5	Ma dobra i uporządkowaną wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK4 i omawianych zagadnień. Potrafi dobrze przedstawicie posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z EK4.
Na ocenę 5.0	Ma bardzo dobra i uporządkowaną wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK4 i omawianych zagadnień. Potrafi bardzo dobrze przedstawić i posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z EK4.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Nie ma podstawowej wiedzy na temat treści programowych wyszczególnionych w EK5 i omawianych zagadnień. Nie potrafi przedstawić podstawowych pojęć i zagadnień związanych z EK5.
Na ocenę 3.0	Ma podstawowa wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK5 i omawianych zagadnień. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęć i zagadnień związane z EK5.
Na ocenę 3.5	Ma dość dobra wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK5 i omawianych zagadnień. Potrafi dość dobrze przedstawić i omówić pojęć i zagadnień związane z EK5.

Na ocenę 4.0	Ma dobra wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK5 i omawianych zagadnień. Potrafi dobrze przedstawić i omówić pojęć i zagadnień związane z EK5.
Na ocenę 4.5	Ma dobra i uporządkowaną wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK5 i omawianych zagadnień. Potrafi dobrze przedstawicie posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z EK5.
Na ocenę 5.0	Ma bardzo dobra i uporządkowaną wiedze na temat treści programowych wyszczególnionych w EK5 i omawianych zagadnień. Potrafi bardzo dobrze przedstawić i posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z EK5.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W04 K_W10	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 K1 K2 K3 K4 K5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1 P2
EK2	K_W04 K_W10	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 K1 K2 K3 K4 K5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1 P2
EK3	K_U03	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 K1 K2 K3 K4 K5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1 P2
EK4	K_U03	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 K1 K2 K3 K4 K5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1 P2
EK5	K_K02 K_K03	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 K1 K2 K3 K4 K5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] S. Osowski — *Sieci neuronowe do przetwarzania informacji,*, Warszawa, 2000, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

[2] C.T. Kowalski — *Monitorowanie i diagnostyka uszkodzen silników indukcyjnych z wykorzystaniem sieci neuronowych,*, Wrocław, 2005, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej

[3] A. Piegat — *Modelowanie i sterowanie rozmyte*, Warszawa, 1999, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT

Literatura uzupełniająca

[1] J. Korbicz, J.M. Koscielny, Z. Kowalczuk, W. Cholewa — *Diagnostyka procesów. Modele, metody sztucznej inteligencji, zastosowania.*, Warszawa, 2002, PWN

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Robert Sałat (kontakt: `robert.salat@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. Prof PK Robert Sałat (kontakt: `robert.salat@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych,Elektroenergetyka

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Mikrokontrolery i sterowniki programowalne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Microcontrollers and PLC
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PK1 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
1	9	0	12	0	9	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów ze struktura, parametrami i programowaniem mikrokontrolerów

Cel 2 Zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi budowy, działania i programowania sterowników PLC

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawy techniki cyfrowej. Podstawy języka C.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Budowa, parametry, działanie mikrokontrolerów

EK2 Umiejętności Programowanie mikrokontrolerów w języku C

EK3 Wiedza Budowa, działanie, parametry sterowników PLC

EK4 Umiejętności Programowanie układów PLC

6 Treści programowe

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Projekt wybranego systemu sterowania w oparciu o mikrokontroler lub sterownik PLC	9

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Struktura systemu mikroprocesorowego, architektury systemów mikroprocesorowych. Mikroprocesor vs mikrokontroler. Rodzaje pamieci programu, parametry pamięci programu. Rodzaje pamięci danych, parametry pamięci danych.	3
W2	Porty wejścia/wyjścia w mikrokontrolerach. Układy czasowo-licznikowe, przerwania sprzętowe w mikrokontrolerach.	2
W3	Budowa sterownika PLC, cykl pracy, języki programowania.	2
W4	Programowanie układów PLC: WE/WY cyfrowe, timery, liczniki.	2

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Operacje logiczne i arytmetyczne, programowanie portów wejścia/wyjścia mikrokontrolera	4
L2	Programowanie WE/WY sterowników programowalnych	4

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L3	Programowanie układów timer/licznik	4

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Praca w grupach

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**75**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Zaliczenie części teoretycznej i praktycznej z ćwiczeń laboratoryjnych

F2 Zaliczenie projektu zespołowego

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń

W2 Terminowe oddanie i zaliczenie projektu

W3 Końcowe zaliczenie laboratorium

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych na podstawie wykładów i literatury

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Brak podstawowej wiedzy na temat budowy mikrokontrolerów
Na ocenę 3.0	Znajomość budowy, parametrów i działania mikrokontrolera
Na ocenę 3.5	Znajomość rodzajów i parametrów układów wejścia/wyjścia
Na ocenę 4.0	Znajomość typów i parametrów układów czasowo-licznikowych oraz systemu przerwań
Na ocenę 4.5	Budowa, rodzaje i właściwości mikrokontrolerów z rodziny AVR
Na ocenę 5.0	Budowa, rodzaje i właściwości mikrokontrolerów z rodziny ARM
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności pisania prostych programów dla mikrokontrolera
Na ocenę 3.0	Umiejętność napisania i kompilacji prostego programu sterującego dla mikrokontrolera
Na ocenę 3.5	Umiejętność programowania portów WE/WY
Na ocenę 4.0	Umiejętność programowania układów czasowo-licznikowych
Na ocenę 4.5	Umiejętność programowania systemu przerwań
Na ocenę 5.0	Umiejętność programowania przetwornika A/C
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Brak podstawowej wiedzy na temat budowy sterownika PLC
Na ocenę 3.0	Podstawowa wiedza na temat budowy i działania komponentów sterownika PLC.
Na ocenę 3.5	Rodzaje, budowa, parametry wejść i wyjść logicznych w sterownikach

Na ocenę 4.0	Rodzaje, budowa, parametry wejść i wyjść analogowych w sterownikach
Na ocenę 4.5	Typy, parametry, właściwości, sposoby programowania liczników i timerów
Na ocenę 5.0	Rodzaje, budowa, parametry czujników i elementów wykonawczych
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności programowania sterowników PLC
Na ocenę 3.0	Umiejętność programowania układu PLC
Na ocenę 3.5	Umiejętność programowania kombinacyjnych funkcji sterujących
Na ocenę 4.0	Umiejętność programowania funkcji wyzwalanych impulsem
Na ocenę 4.5	Umiejętność programowania układów licznikowych i timerów
Na ocenę 5.0	Umiejętność programowania z wykorzystaniem wybranych funkcji programowania zaawansowanego

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W03 K_W04 K_W06	Cel 1	P1 W1 W2 L1 L3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK2	K_U02 K_U03 K_U10	Cel 1	P1 W1 W2 L1 L3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	K_W03 K_W04 K_W06	Cel 2	P1 W3 W4 L2 L3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	K_U02 K_U03 K_U10	Cel 2	P1 W3 W4 L2 L3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Mirosław Kardaś — *Mikrokontrolery AVR. Jezyk C - podstawy programowania*, Szczecin, 2013, ATNEL

[2] Pełka Ryszard — *Mikrokontrolery, architektura, programowanie, zastosowania*, Warszawa, 2001, ATNEL

[3] Tomasz Francuz — *Jezyk C dla mikrokontrolerów AVR. Od podstaw do zaawansowanych aplikacji*, Gliwice, 2015, Helion

[4] R. Sałat, K. Korpysz, P. Obstawski — *Wstep do programowania sterowników PLC*, Warszawa, 2009, WKiŁ

[5] J. Kwasniewski — *Sterowniki PLC w praktyce inzynierskiej*, Warszawa, 2008, BTC

[6] Z. Seta — *Wprowadzenie do zagadnien sterowania. Wykorzystanie programowalnych sterowników logicznych PLC*, Warszawa, 2002, Mikom

Literatura uzupełniająca

[1] Mirosław Kardas — *Jezyk C. Pasja programowania mikrokontrolerów 8-bitowych,*, Szczecin, 2014, ATNEL

[2] Marek Galewski — *STM32. Aplikacje i cwiczenia w jezyku C z biblioteka HAL*, Legionowo, 2019, BTC

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Sławomir Żaba (kontakt: `szaba@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Sławomir Żaba (kontakt: `slawomir.zaba@pk.edu.pl`)

2 dr inż. Andrzej Drwal (kontakt: `andrzej.drwal@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Modele i metody diagnostyki
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Diagnostic methods and models
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PS4 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	6.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
2	18	0	12	9	9	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Rozumienie zjawisk fizycznych i zasad ich modelowania. Umiejętność tworzenia modeli matematycznych badanych urządzeń. Umiejętność modelowania awaryjnych stanów pracy urządzeń. Rozumienie wpływu wystąpienia uszkodzenia na zjawiska fizyczne zachodzące w badanym urządzeniu.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Wiedza z zakresu maszyn elektrycznych, podstaw programowania w Matlabie.

5 Efekty kształcenia

EK1 Umiejętności Student potrafi przewidzieć zachowanie urządzenia podczas pracy z uszkodzeniem.

EK2 Umiejętności Student potrafi modelować zjawiska fizyczne zachodzące w urządzeniu. Student potrafi zamodelować wystąpienie uszkodzenia.

EK3 Umiejętności Student potrafi określić stan urządzenia na podstawie uzyskanych wyników z symulacji.

EK4 Wiedza Student zna zasady działania maszyn i urządzeń.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Omówienie tematyki wykładu i sposobu zaliczenia przedmiotu.	1
W2	Omówienie stanów pracy maszyn elektrycznych.	2
W3	Modele obwodowe maszyn elektrycznych. Modele monoharmoniczne i wieloharmoniczne.	5
W4	Modelowanie maszyn elektrycznych przy użyciu sieci reluktancyjnej.	4
W5	Widmowa analiza sygnałów. Omówienie metod czasowo-częstotliwościowych.	3
W6	Detekcja uszkodzeń w maszynach elektrycznych. Omówienie diagnostyki bezinwazyjnej.	3

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Wprowadzenie do laboratorium, omówienie tematyki ćwiczeń.	1
K2	Modelowanie silnika indukcyjnego z uszkodzonym prętem klatki wirnika.	2
K3	Detekcja uszkodzeń łożysk tocznych na podstawie analizy sygnału drgań.	2
K4	Modelowanie ekscentryczności silnika indukcyjnego oparciu o model sieci reluktancyjnej.	4

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Omówienie tematów projektu.	1
P2	Omówienie narzędzi i oprogramowania niezbędnego do modelowania maszyn elektrycznych.	1
P3	Modelowanie obwodowe maszyny indukcyjnej.	2
P4	Modelowanie maszyn elektrycznych w oparciu o sieć reluktancyjną.	3
P5	Zastosowanie metod czasowo-częstotliwościowych w diagnostyce maszyn elektrycznych.	2

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Wprowadzenie do laboratorium, omówienie tematyki ćwiczeń, instruktaż stanowiskowy w zakresie BHP.	2
L2	Analiza pracy silnika indukcyjnego z uszkodzonym prętem klatki wirnika.	2
L3	Diagnostyka silnika indukcyjnego w stanach dynamicznych. Detekcja uszkodzeń stojana i wirnika.	3
L4	Diagnostyka silnika indukcyjnego w oparciu o analizę wibroakustyczną. Analiza widmowa sygnału drgań w stanie ustalonym i w stanach dynamicznych.	3
L5	Diagnostyka łożysk silnika indukcyjnego w stanach dynamicznych w oparciu o analizę czasowo-częstotliwościową prądu stojana.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Instrukcje do ćwiczeń - wersja elektroniczna

N4 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	48
Konsultacje przedmiotowe	22
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	35
Opracowanie wyników	35
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**160**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Projekt zespołowy

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Zaliczenie laboratorium

W2 Zaliczenie projektu

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie ma wystarczającej wiedzy na temat uszkodzeń maszyn.
Na ocenę 3.0	Student zna wpływ wystąpienia uszkodzeń na pracę maszyny.
Na ocenę 3.5	Student rozumie potrzebę wczesnego wykrywania uszkodzeń.

Na ocenę 4.0	Student rozumie wpływ uszkodzenia maszyny na działanie całego systemu.
Na ocenę 4.5	Student potrafi przewidzieć skutki awarii maszyny.
Na ocenę 5.0	Student rozumie powiązania pomiędzy róznymi rodzajami uszkodzeń i jak one na siebie wzajemnie oddziałują.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie zna podstawowych równań maszyn elektrycznych.
Na ocenę 3.0	Potrafi zapisać równania matematyczne silnika indukcyjnego.
Na ocenę 3.5	Student potrafi zamodelować podstawowe niesymetrie maszyny.
Na ocenę 4.0	Student potrafi zamodelować podstawowe niesymetrie maszyny używając różnych technik modelowania.
Na ocenę 4.5	Student potrafi uwzględnić nieliniowy charakter maszyny w budowanym modelu.
Na ocenę 5.0	Student potrafi modelować maszyny elektryczne używając różnych technik modelowania (modele obwodowe, sieć reluktancyjna).
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi określić podstawowych symptomów uszkodzenia maszyny.
Na ocenę 3.0	Student potrafi znaleźć podstawowe symptomy wystąpienia uszkodzeń.
Na ocenę 3.5	Student potrafi przeprowadzić podstawową analizę uszkodzeń maszyny używając transformacji FFT.
Na ocenę 4.0	Student zna rózne techniki analizy sygnałów (FFT, analiza falkowa itp.).
Na ocenę 4.5	Student potrafi zastosować czasowo-częstotliwościowe przekształcenia sygnałów i interpretować wyniki.
Na ocenę 5.0	Student potrafi wykorzystać zaawansowanie metody przetwarzania sygnałów w procesie diagnostyki maszyn elektrycznych. Potrafi dokonać oceny stanu maszyny na podstawie uzyskanych wyników.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie rozumie zasady działania maszyn elektrycznych.
Na ocenę 3.0	Student posiada podstawowe informacje na temat sposobu działania maszyn elektrycznych.
Na ocenę 3.5	Student zna różne techniki rozruchu maszyn.
Na ocenę 4.0	Student rozumie wpływ rodzaju zasilania na pracę maszyny.
Na ocenę 4.5	Student zna zasady bezpiecznej eksploatacji maszyn.
Na ocenę 5.0	Student rozumie zasadę działania różnego rodzaju maszyn elektrycznych i potrafi oszacować punkt pracy maszyny.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_U03	Cel 1	W1 W2 K4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK2	K_U10	Cel 1	W3 W4 K2 P3 P4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	K_W01 K_U10	Cel 1	W5 K3 P5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	K_U01 K_U03	Cel 1	W2 W6 L2 L3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Tadeusz Sobczyk — *Metodyczne aspekty modelowania matematycznego maszyn indukcyjnych*, Warszawa, 2004, WNT

[2] Tomasz Zieliński — *Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań*, , 2016, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ

Literatura uzupełniająca

[1] Jan T. Białasiewicz — *Falki i aproksymacje*, Miejscowość, 2000, WNT

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Arkadiusz Dziechciarz (kontakt: arkadiusz.dziechciarz@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 mgr inż. Jarosław Tulicki (kontakt: jaroslaw.tulicki@pk.edu.pl.com)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektroenergetyka

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Modelowanie układów elektromagnetycznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Modelling of Electromagnetic Systems
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PS2 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
1	12	6	0	9	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Rozszerzenie wiadomości o modelowaniu układów elektromagnetycznych i elektromechanicznych w ujęciu obwodowym przy użyciu programu Matlab lub Simulink

Cel 2 Rozszerzenie wiadomości o polowych metodach wyznaczania charakterystyk i parametrów występujących w obwodowych modelach urządzeń elektrycznych.

Cel 3 Utrwalenie umiejętności stosowania modelowania obwodowego w badaniach stanów nieustalonych i dynamicznych maszyn i urządzeń elektrycznych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość teorii obwodów elektrycznych ze szczególnym uwzględnieniem metody zmiennych stanu, sposobów analizy stanów nieustalonych oraz komputerowych metod analizy obwodów

2 Znajomość budowy transformatorów i zjawisk w nich zachodzących, zasad elektromechanicznego przetwarzania energii, budowy maszyn elektrycznych i ich właściwości w stanach statycznych.

3 Znajomość analitycznych i numerycznych metod rozwiązywania układów równań różniczkowych zwyczajnych.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza ma wiedzę o metodach matematycznych niezbędnych do modelowania i analizy zjawisk fizycznych w układach elektromagnetycznych.

EK2 Wiedza zna modele matematyczne do symulacji stanów dynamicznych maszyn elektrycznych dużej i małej mocy.

EK3 Umiejętności potrafi przeprowadzić badania symulacyjne wybranych stanów pracy układu elektromagnetycznego przy użyciu programu Matlab /Simulink.

EK4 Umiejętności potrafi wyznaczyć parametry obwodowe lub nieliniowe charakterystyki układu elektromagnetycznego przy użyciu progamów polowych.

EK5 Kompetencje społeczne rozumie potrzebę wykonywania badań modelowych w ujęciu obwodowym i polowym w procesie projektowania maszyn i urządzeń elekrycznych.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Przegląd obwodów magnetycznych maszyn i urządzeń elektrycznych. Cele modelowania obwodowego i polowego. Uproszczenia stosowane przy formułowaniu modeli matematycznych obwodowych i polowych.	1
W2	Reguły i przykłady sformułowania równań stanu dla układów elektromagnetycznych i elektromechanicznych. Przegląd numerycznych procedur rozwiązywania układów równań różniczkowych zwyczajnych na przykładzie programu MATLAB / SIMULINK. Metody aproksymacji charakterystyk modelujących człony nieliniowe.	2
W3	Model transformatora trójfazowego dla stanów nieustalonych w różnych układach współrzędnych. Określenie parametrów indukcyjnych na podstawie analogu elektrycznego obwodu magnetycznego.	2

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W4	Model jedno-harmoniczny trójfazowej maszyny asynchronicznej dla stanów dynamicznych w różnych układach współrzędnych. Sposoby zadawanie wymuszeń o różnym charakterze. Interpretacja wyników symulacji wybranych stanów dynamicznych. Prezentacja modeli trójfazowych maszyn elektrycznych prądu przemiennego we współrzędnych prostokątnych zapewniających stałe wartości współczynników indukcyjności uzwojeń.	2
W5	Model maszyny synchronicznej we współrzędnych naturalnych i prostokątnych wirujących. Sposoby symulacji różnych stanów pracy generatora i silnika synchronicznego. Wskazówki dla interpretacji wyników.	2
W6	Reprezentacje obwodowe transformatorów wieloobwodowych Modelowanie zbioru cewek w nieliniowym obwodzie magnetycznym. Struktury macierzy indukcyjności w równaniach maszyn elektrycznych	1
W8	Procedury obliczające wielkości całkowe pola niezbędne do obliczania indukcyjnych parametrów modeli obwodowych. Numeryczne metody estymacji parametrów modeli obwodowych na podstawie pomiarów lub obliczeń polowych.	2

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Badania symulacyjne prądu załączenia transformatora jednofazowego z nieliniowym rdzeniem	2
K2	Badania symulacyjne rozruchu silnika asynchronicznego przy różnych metodach ograniczania prądu rozruchowego	2
K3	Badania symulacyjne stanów nieustalonych prądnicy synchronicznej przy stałej prędkości obrotowej	3
K4	Wyznaczanie indukowanego napięcia i momentu elektromagnetycznego w prądnicy synchronicznej z magnesami trwałymi na podstawie wyników obliczeń polowych.	2

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Formułowanie modelu transformatora jednofazowego z nieliniowym rdzeniem	2
C2	Formułowanie modelu silnika asynchronicznego w wybranym układzie współrzędnych dla stanów dynamicznych	2
C3	Przykłady obliczania parametrów indukcyjnych modeli obwodowych w tym również na podstawie obliczeń polowych	2

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Udostępnione skróty wykładów w wersji elektronicznej

N2 Wykłady z prezentacjami

N3 Instrukcje i wzorcowe programy do ćwiczeń

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

N5 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	27
Konsultacje przedmiotowe	1
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**80**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych

F2 Kolokwiumz treści wykładu ćwiczeń

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 pozytywne oceny formułujące

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Nie zna metody zmiennych stanu
Na ocenę 3.0	Zna metodę zmiennych stanu i potrafi zapisać równania ruchu w postaci normalnej dla przykładowego układu elektromagnetycznego
Na ocenę 3.5	Zna klasyfikacje różniczkowych równan ruchu
Na ocenę 4.0	Potrafi dobrać numeryczną metodę rozwiązywania równań stanu do rozwiązywanego zagadnienia
Na ocenę 4.5	Umie wyznaczyc parametry równan stanu, sformułowac wymuszenia i warunki początkowe
Na ocenę 5.0	Orientuje się w możliwościach modyfikacji parametrów procedur numerycznego rozwiązywania rownań różniczkowych
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	nie rozróżnia modeli dla stanów ustalonych oraz nieustalonych
Na ocenę 3.0	zna modele układów elektromagnetycznych o dwóch stopniach swobody
Na ocenę 3.5	zna transformacje stosowane dla układów trójfazowych
Na ocenę 4.0	zna modele wielouzwojeniowych maszyn elektrycznych po transformacji do odpowiedniego układu współrzędnych
Na ocenę 4.5	umie uwzglednić w modelach zjawiska drugorzedne np. nieliniowosci elementów
Na ocenę 5.0	potrafi rozszerzyc modele podstawowe dla układów złozonych
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Nie potrafi sformułowac prostego programu symulacyjnego
Na ocenę 3.0	Potrafi przeprowadzić symulację pracy prostego układu elektromagnetycznego
Na ocenę 3.5	Potrafi modyfikowac program symulacyjny dla róznych stanów dynamicznych
Na ocenę 4.0	Potrafi przeprowadzić symulację pracy złożonego układu elektromagnetycznego i przeanalizowac uzyskane wyniki
Na ocenę 4.5	Potrafi modyfikowac parametry numerycznych procedur rozwiazujacych równana stanu
Na ocenę 5.0	Potrafi zaproponować serię obliczeń symulacyjnych w celu zbadania właściwości dynamicznych wybranego układu

Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Nie potrafi identyfikowac parametrów prostego modelu obwodwego przy wykorzystaniu modelu polowego
Na ocenę 3.0	Potrafi wyznaczyć indukcyjności uzwojeń w liniowym obwodzie magnetycznym
Na ocenę 3.5	Umie poprawiac dokladnosc modelu polowego
Na ocenę 4.0	potrafi wyznaczyć charakterystyki strumieniowo-prądowe dla uzwojeń w nieliniowym obwodzie magnetycznym
Na ocenę 4.5	Zna metody wyznaczania parametrów funkcji aproksymujacych nieliniowe charakterystyki ukladu
Na ocenę 5.0	potrafi przeprowadzić estymację parametrów obwodowych na podstawie obliczeń polowych
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Nie rozumie potrzeby wykonywania badan modelowych, nie zna ich zastosowan
Na ocenę 3.0	rozumie potrzebę wykonywania badań modelowych
Na ocenę 3.5	Zna zastosowania modelowania w badaniach i diagnostyce technicznej
Na ocenę 4.0	potrafi dobrać sposób modelowania do konkretnego układu i celu
Na ocenę 4.5	Moze propagowac stosowanie programów do symulacji numerycznych oraz obliczen polowych w pracach badawczych i projektowych
Na ocenę 5.0	Może zaproponować przykład wprowadzenia badań modelowych do procedu projektowania urządzenia elektrycznego

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W01	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 K1 K2 K3 K4	N1 N2	F1 F2 P1
EK2	K_W01	Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 K1 K2 K3 K4 C1 C2	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK3	K_U04	Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 K1 K2 K3 K4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK4	K_U10	Cel 2 Cel 3	W6 W8 K3 C3	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK5	K_K04	Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W8 K1 K2 K3 K4 C1 C2 C3	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[3] B.Mrozek, Z.Mrozek — *MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika*, Gliwice, 2010, Wyd. Helion

[4] Sobczyk, T.Wegiel — *Wyklady z elektromechanicznych przemian energii*, Kraków, 2014, Wyd. Pol.Krakowskiej

[5] LGołębiowski, S. Kulig — *Metody numeryczne w technice*, Rzeszów, 2012, Wyd. Pol. RZeszowskiej

[6] Z.Piątek, P.Jabłoński — *Teoria pola elektromagnetycznego*, Warszawa, 2015, WNT

[7] D.Meeker — *Finite Element Method Magnetics, Users Manual, ,, ,* 2018,

Literatura uzupełniająca

[1] T.Sobczyk — *Metodyczne aspekty modelowania matematycznego maszyn indukcyjnych*, Warszawa, 2004, WNT

[2] A.Warzecha — *Wielowymiarowe charakterystyki magnesowania w modelach obwodowych maszyn elektrycznych*, Kraków, 2010, Wyd. Pol. Krakowskiej

[3] Nicola Bianchi — *Electrical machine analysis using finite elements*, , 2005, CRC

Literatura dodatkowa

[1] A. Warzecha — *Konspekt wykładu*, PK, 2022,

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Adam Warzecha (kontakt: `adam.warzecha@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab.inż. Adam Warzecha (kontakt: `adam.warzecha@pk.edu.pl`)

2 mgr inż. Michał Sierżęga (kontakt: `michal.sierzega@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Monitoring i diagnostyka w elektroenergetyce
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Monitoring and diagnostics in the power industry
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PS11 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
3	6	0	0	9	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Omówienie zagadnień związanych z systemami pomiarowymi stosowanymi na potrzebę monitoringu maszyn, urządzeń i układów w elektroenergetyce.

Cel 2 Zapoznanie się z nowoczesnymi metodami monitorowania maszyn i urządzeń elektroenergetycznych w elektroenergetyce.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawowa wiedza z podstaw elektrotechniki, maszyn i urządzeń elektrycznych.

2 Znajomość zasad cyfrowego przetwarzania sygnałów i podstaw ich analizy.

3 Umiejętność posługiwania się użytkowym oprogramowaniem wspomagającym proces monitorowania, zbierania i przetwarzania danych (Matlab, LabView).

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Posiada wiedzę na temat układów pomiarowych i metod monitoringu układów elektrycznych stosowanych w elektroenergetyce.

EK2 Wiedza Posiada wiedzę na temat aktualnie stosowanych urządzeń i narzędzi do monitorowania obiektów w elektroenergetyce.

EK3 Umiejętności Umie dobrać odpowiednie elementy pomiarowe do systemu monitoringu do śledzenia stanu obiektów elektrycznych w elektroenergetyce.

EK4 Umiejętności Umie oprogramować w środowisku LabVIEW, Matlab i innych dedykowanych narzędziach proces zbierania, składowania i analizy sygnałów na potrzebę monitoringu układów elektrycznych.

EK5 Kompetencje społeczne Potrafi rozwiązać zadanie związane z projektowaniem i budową układu monitoringu układów elektrycznych, potrafi zaplanować proces projektowania, testów i uruchomienia takiego systemu monitoringu.

6 Treści programowe

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Zapoznanie się z pracą podstacji GPZ Kraków. Analiza różnych wariantów pracy podstacji. Obserwacja monitorowanych parametrów. Lokalizacja poszczególnych elementów systemu monitoringu na obiekcie.	3
K2	Zapoznanie się z pracą maszyn i urządzeń elektrycznych w elektrociepłowni. Rozpoznanie pracy poszczególnych maszyn i urządzeń elektrycznych. Rozpoznanie poszczególnych elementów systemu monitoringu procesu wytwarzania energii. Lokalizacja poszczególnych elementów systemu monitoringu na obiekcie. Obserwacja monitorowanych parametrów.	3
K3	Zapoznanie się z pracą bloku energetycznego w elektrowni. Zapoznanie się z budową bloku energetycznego, elementami pomiarowymi, sposobem przesyłu mierzonych sygnałów oraz wizualizacji pracy bloku na dyspozytorni. Obserwacja pracy operatorów odpowiedzialnych za utrzymanie ruchu bloku energetycznego.	3

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wysokonapięciowe przekładniki pomiarowe: konstrukcje, parametry, charakterystyki, układy.	1
W2	Monitoring oddziaływania obiektów elektroenergetycznych na człowieka i środowisko. Rozkłady pola elektromagnetycznego wokół obiektów elektroenergetycznych: modelowanie i monitoring. Oddziaływanie na człowieka i środowisko.	1
W3	Wybrane zagadnienia z telemetrii na potrzeby monitoringu układów elektrycznych w elektroenergetyce: systemy z transmisją danych w sieci telefonii przewodowej, systemy w sieci telekomunikacji ruchomej (GSM, UMTS).	1
W4	Systemy z łączem radiowym, Systemy pomiarowe w sieci komputerowej, światłowody. Monitorowanie i kontrola układów przesyłu energii, typowe problemy i najważniejsze zadania systemów.	1
W6	Pomiary przemysłowe obiektów w elektroenergetyce. Systemy ciągłego monitorowania parametrów pracy maszyn i urządzeń, Wspomagające systemy informatyczne.	1
W7	Układy monitorowania turbozespołów, transformatorów i urządzeń elektrycznych. Układy monitorowania turbozespołów, transformatorów i urządzeń elektrycznych.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Prezentacje multimedialne

N2 Praca w grupach

N3 Dyskusja

N4 Ćwiczenia projektowe

N5 Wykłady

N6 Ćwiczenia laboratoryjne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	15
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Projekt zespołowy

Ocena podsumowująca

P1 Zaliczenie pisemne

P2 Projekt

P3 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Opracowanie i zreferowanie projektu. Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych i opracowanie sprawozdań. Uzyskanie wymaganej liczby punktów na zaliczeniu pisemnym.

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Projekt zespołowy

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1

Na ocenę 2.0	Nie posiada wystarczającej wiedzy na temat układów pomiarowych i metod monitoringu układów elektrycznych stosowanych w elektroenergetyce.
Na ocenę 3.0	Posiada ogólną wiedzę na temat układów pomiarowych i metod monitoringu układów elektrycznych stosowanych w elektroenergetyce.
Na ocenę 3.5	Posiada dość dobrą wiedzę na temat układów pomiarowych i metod monitoringu układów elektrycznych stosowanych w elektroenergetyce.
Na ocenę 4.0	Posiada dobrą wiedzę na temat układów pomiarowych i metod monitoringu układów elektrycznych stosowanych w elektroenergetyce.
Na ocenę 4.5	Posiada bardzo dobrą wiedzę na temat układów pomiarowych i metod monitoringu układów elektrycznych stosowanych w elektroenergetyce.
Na ocenę 5.0	Posiada usystematyzowaną wiedzę na temat układów pomiarowych i metod monitoringu układów elektrycznych stosowanych w elektroenergetyce.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Nie posiada wiedzy na temat aktualnie stosowanych urządzeń i narzędzi do monitorowania obiektów w elektroenergetyce.
Na ocenę 3.0	Posiada wystarczającą wiedzę na temat aktualnie stosowanych urządzeń i narzędzi do monitorowania obiektów w elektroenergetyce.
Na ocenę 3.5	Posiada ogólną wiedzę na temat aktualnie stosowanych urządzeń i narzędzi do monitorowania obiektów w elektroenergetyce.
Na ocenę 4.0	Posiada dobrą wiedzę na temat aktualnie stosowanych urządzeń i narzędzi do monitorowania obiektów w elektroenergetyce.
Na ocenę 4.5	Posiada bardzo dobrą wiedzę na temat aktualnie stosowanych urządzeń i narzędzi do monitorowania obiektów w elektroenergetyce.
Na ocenę 5.0	Posiada ugruntowaną wiedzę na temat aktualnie stosowanych urządzeń i narzędzi do monitorowania obiektów w elektroenergetyce.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Nie umie dobrać odpowiednie elementy pomiarowe do systemu monitoringu do śledzenia stanu obiektów elektrycznych w elektroenergetyce.
Na ocenę 3.0	Umie w sposób wystarczający dobrać odpowiednie elementy pomiarowe do systemu monitoringu do śledzenia stanu obiektów elektrycznych w elektroenergetyce.
Na ocenę 3.5	Umie w sposób poprawny dobrać odpowiednie elementy pomiarowe do systemu monitoringu do śledzenia stanu obiektów elektrycznych w elektroenergetyce.
Na ocenę 4.0	Umie w sposób dobry dobrać odpowiednie elementy pomiarowe do systemu monitoringu do śledzenia stanu obiektów elektrycznych w elektroenergetyce.
Na ocenę 4.5	Umie w sposób bardzo dobry dobrać odpowiednie elementy pomiarowe do systemu monitoringu do śledzenia stanu obiektów elektrycznych w elektroenergetyce.

Na ocenę 5.0	Umie w sposób twórczy dobrać odpowiednie elementy pomiarowe do systemu monitoringu do śledzenia stanu obiektów elektrycznych w elektroenergetyce.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Nie umie oprogramować w środowisku LabVIEW, Matlab i innych dedykowanych narzędziach proces zbierania, składowania i analizy sygnałów na potrzebę monitoringu układów elektrycznych.
Na ocenę 3.0	Umie oprogramować w środowisku LabVIEW, Matlab i innych dedykowanych narzędziach elementy procesu zbierania, składowania i analizy sygnałów na potrzebę monitoringu układów elektrycznych.
Na ocenę 3.5	Umie oprogramować w środowisku LabVIEW, Matlab i innych dedykowanych narzędziach najważniejsze funkcje procesu zbierania, składowania i analizy sygnałów na potrzebę monitoringu układów elektrycznych.
Na ocenę 4.0	Umie oprogramować w środowisku LabVIEW, Matlab i innych dedykowanych narzędziach proces zbierania, składowania i analizy sygnałów na potrzebę monitoringu układów elektrycznych.
Na ocenę 4.5	Umie zaprojektować i oprogramować w środowisku LabVIEW, Matlab i innych dedykowanych narzędziach proces zbierania, składowania i analizy sygnałów na potrzebę monitoringu układów elektrycznych.
Na ocenę 5.0	Umie zaprojektować oprogramować i w sposób twórczy rozbudować w środowisku LabVIEW, Matlab i innych dedykowanych narzędziach proces zbierania, składowania i analizy sygnałów na potrzebę monitoringu układów elektrycznych.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Nie potrafi rozwiązać zadania związanego z projektowaniem i budową układu monitoringu układów elektrycznych, nie potrafi zaplanować proces projektowania, testów i uruchomienia takiego systemu monitoringu.
Na ocenę 3.0	Potrafi rozwiązać proste zadanie związane z projektowaniem i budową układu monitoringu układów elektrycznych, potrafi zaplanować proces projektowania, testów i uruchomienia takiego systemu monitoringu.
Na ocenę 3.5	Potrafi rozwiązać średnio złożone zadanie związane z projektowaniem i budową układu monitoringu układów elektrycznych, potrafi zaplanować proces projektowania, testów i uruchomienia takiego systemu monitoringu.
Na ocenę 4.0	Potrafi rozwiązać złożone zadanie związane z projektowaniem i budową układu monitoringu układów elektrycznych, potrafi zaplanować proces projektowania, testów i uruchomienia takiego systemu monitoringu.
Na ocenę 4.5	Potrafi rozwiązać bardzo złożone zadanie związane z projektowaniem i budową układu monitoringu układów elektrycznych, potrafi zaplanować proces projektowania, testów i uruchomienia takiego systemu monitoringu.
Na ocenę 5.0	Potrafi rozwiązać trudne zadanie związane z projektowaniem i budową układu monitoringu układów elektrycznych, potrafi zaplanować proces projektowania, testów i uruchomienia takiego systemu monitoringu.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W05	Cel 1 Cel 2	W1 W3 W4 W6 W7	N1 N4 N5	F1 F2 P1 P3
EK2	K_W08 K_W10	Cel 1 Cel 2	W3 W4 W6 W7	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1 P2
EK3	K_U02 K_U07	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W6 W7	N1 N2 N4 N6	F1 F2 P2
EK4	K_U02 K_U07	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W6 W7	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F2 P2
EK5	K_K01 K_K02 K_K03 K_K04	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W6 W7	N2 N3 N4 N6	F2 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Drak B., Glinka T., Kapinos J., Miksiewicz R., Zientek P.: — *Awaryjność maszyn elektrycznych i transformatorów w energetyce*, Gliwice, 2013, Wydawnictwo KOMEL

[2] Józef Dwojak, Sławomir Szymaniec — *Diagnostyka eksploatacyjna zespołów maszynowych w energetyce*, Opole, 2013, Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej

Literatura dodatkowa

[1] Maciej Sułowicz — *Materiały z wykładów*, Kraków, 2019,

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Maciej Sułowicz (kontakt: msulowicz@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. Adam Warzecha (kontakt: adam.warzecha@pk.edu.pl)

2 dr hab. inż. Jerzy Szczepanik (kontakt: jszczepanik@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Monitorowanie układów rozproszonych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Monitoring of distributed systems.
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PS10 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
3	9	0	8	9	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Znajomość struktury i doboru elementów warstwy fizycznej komputerowych systemów pomiarowo - sterujących

Cel 2 Zapoznanie się z graficznym środowiskiem programowania LabView.

Cel 3 Tworzenie i uruchomienie systemu pomiarowo - sterującego z aplikacją wykonaną w graficznym środowisko programowania LabView.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawy elektroniki i metrologii.

3 Podstawy programowania w języku C lub Pascal.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Znajomość elementów i ich metody doboru warstwy sprzętowej komputerowego systemu pomiarowo - sterujacego.

EK2 Wiedza Znajomość tworzenia aplikacji w graficznym środowisku programowania LabView.

EK3 Umiejętności Wykonanie i testowanie aplikacji w graficznym środowisku programowania LabView.

EK4 Umiejętności Konfiguracja warstwy sprzętowej i jej integracja z aplikacją LabView oraz uruchamianie komputerowego systemu pomiarowo - sterującego.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Struktura i elementy komputerowych i wbudowanych systemów pomiarowo - sterujących. Przykłady kart i modułów pomiarowo - sterujących.	3
W2	Wybrane standardy interfejsów i protokołów transmisji danych rozproszonych systemów pomiarowo - sterujących.	3
W3	Graficzne środowisko programowania LabView. Nawigacj i uruchomienie programu w środowisko LabView.	3

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L2	Treści programowe 2 Konfiguracja i uruchomienie wybranych kart pomiarowych i dystrybucji sygnałów w MEASUREMENT & AUTOMATION środowiska LabView.	3
L3	Treści programowe 3 Konfiguracja i uruchomienie wybranych kart pomiarowych i dystrybucji sygnałów z wykorzystaniem DAQ Assistent środowiska LabView.	3
L4	Treści programowe 4 Konfiguracja i uruchomienie wybranych kart pomiarowych i dystrybucji sygnałów z wykorzystaniem drive'a DAQmx środowiska LabView.	2

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K2	Tworzenie aplikacji programowej z wykorzystaniem bloków "VI Express".	3
K3	Warunkowe funkcje programowe IF i CASE.	3
K4	Pętla WHILE i FOR.	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne komputerowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	26
Konsultacje przedmiotowe	8
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	25
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
opracowanie sprawozdań z laboratoriów	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**75**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ćwiczenia praktyczne

F2 Odpowiedź ustna

F3 Sprawozdanie z ćwiczeń laboratorycho

F4 Test

Ocena podsumowująca

P1 Zaliczenie wykładów

P2 Zaliczenie sprawozdań laboratoryjnych.

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Ocena zaliczenia wykładów

W2 oCena zaliczenia sprawozdań z laboratoriów

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Brak podstawowej znajomości nawigacji w srodowisku LabView.
Na ocenę 3.0	Znajomość podstawowej wiedzy odnośnie struktury graficznego środowiska programowego LabView.
Na ocenę 3.5	Znajomość podstawowej wiedzy odnośnie nawigowania w graficznym środowisko programowego LabView.
Na ocenę 4.0	Znajomość wiedzy odnośnie struktury i nawigowania w graficznym środowisko programowego LabView.
Na ocenę 4.5	Znajomość funkcji paska narzędzi "Front Panelu" i "BlockDiagramu".
Na ocenę 5.0	Biegłe nawigowanie w graficznym środowisku programowania LabView.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Brak znajomości tworzenia "Front Panela"
Na ocenę 3.0	Znajomość podstawowych typów kontrolek i indykatorów "Front Panela".
Na ocenę 3.5	Rozszerzona znajomość typów i rodzajów kontrolek i indykatorów "Front Panela".
Na ocenę 4.0	Budowa podstawowego okna dialogowego z użytkownikiem z wykorzystaniem "Front Panelu"
Na ocenę 4.5	Budowa własnych kontrolek i indykatorów "Front Panela"
Na ocenę 5.0	Swobodna budowa optymalnego okna dialogowego z użytkownikiem z wykorzystaniem "Front Panelu"
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Brak znajomości funkcji dostepnych w oknie "BlockDiagram: środowiska LabView.

Na ocenę 3.0	Znajomość podstawowych funkcji graficznego jerzyka programowania.
Na ocenę 3.5	Znajomość podstawowych funkcji VI Express graficznego jerzyka programowania.
Na ocenę 4.0	Znajomość sposobu tworzenia aplikacji w graficznym srodowisku programowania.
Na ocenę 4.5	Budowa prostych aplikacji w środowisku graficznym LabView.
Na ocenę 5.0	Budowa aplikacji w środowisku graficznym LabView z wykorzystaniem Sub I.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności programowania w graficznym jezyku programowania.
Na ocenę 3.0	Opracowanie algorytmu pracy oprogramowania.
Na ocenę 3.5	Kodowanie algorytmu.
Na ocenę 4.0	Testowanie wykonanej aplikacji.
Na ocenę 4.5	Uruchomienie i testowanie aplikacji pomiarowo - sterujacych.
Na ocenę 5.0	Uruchomienie i testowanie aplikacji z wykorzystaniem SubVI.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_U04	Cel 1	W1	N1	F2 P2
EK2	K_W09	Cel 2	W2 W3 L2 L3 K2 K3	N1	F1 F2 F3 P2
EK3	K_K01	Cel 2 Cel 3	W3 L4 K4	N1 N3	F1 F2 F3 P1 P2
EK4	K_K01	Cel 3	W3 L3 L4 K3	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Winiecki W. — *Organizacja komputerowych systemów pomiarowych.*, Warszawa, 1997, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

[2] Świstulski D. — *Komputerowa technika pomiarowa. Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabView*, Warszawa, 2005, Agenda Wydawnicza PAK

[3] Leśniak P., Świstulski D. — *Komputerowa technika pomiarowa w przykładach.*, Warszawa, 2002, Agenda Wydawnicza PAK

[4] Rak R. — *Wirtualny przyrząd pomiarowy - realne narzędzie współczesnej metrologii*, Warszawa, 2003, Oficyna Wydawnicz Politechniki Warszawskiej

Literatura dodatkowa

[1] www.ni.com

[2] www.elmark.com.pl

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Prof. PK Ryszard Mielnik (kontakt: `rmiel@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. prof. PK Ryszard Mielnik (kontakt: `rmiel@pk.edu.pl`)

2 mgr inż. Jakub Zielonka (kontakt: `jakub.zielonka@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektroenergetyka

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Renewable and unconventional energy sources
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PS13 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
3	6	0	8	0	0	6

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Student uzyskuje wiedzę oraz umiejętności w oparciu o które potrafi opisać budowę działanie i właściwości eksploatacji odnawialnych źródeł energii.

Cel 2 Student potrafi dokonać wyboru rozwiązania technicznego w zakresie instalacji wykorzystujących źródła odnawialne.

Cel 3 Student nabywa kompetencji w zakresie parametryzowania wybranych procesów technologicznych z dziedziny wykorzystania odnawialnych źródeł energii w aspekcie kryteriów jakościowych i ekonomicznych.

Cel 4 Student potrafi ocenić problemy współdziałania odnawialnych źródeł energii z dotychczas istniejącymi rozwiązaniami (problemy rozruchu, synchronizacji, sterowania, stabilizacji parametrów itp.).

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość podstawowych zagadnień z elektrotechniki, maszyn i urządzeń elektrycznych, energoelektroniki, elektroenergetyki.

5 Efekty kształcenia

EK1 Umiejętności Znajomość zagadnień związanych generacją energii w układach rozproszonych.

EK2 Umiejętności Znajomość rozwiązań technicznych stosowanych w systemach z odnawialnymi źródłami energii.

EK3 Umiejętności Świadomość problematyki związanej z wytwarzaniem energii elektrycznej z rozproszonych odnawialnych źródeł energii w aspekcie ekonomicznym.

EK4 Kompetencje społeczne Świadoość racjonalnego pozyskiwania energii oraz gospodarowania zasobami energetycznymi z punktu widzenia ekologicznego.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wprowadzenie miejsce odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym świata. Akumulacja energii możliwości i problemy.	2
W2	Słońce jako źródło energii, konwersja energii promieniowania słonecznego. Układy fotowoltaiczne perspektywy ich rozwoju. Siłownie słoneczne. Słoneczne systemy grzewcze.	1
W3	Energetyka wiatrowa, typy siłowni wiatrowych, stosowane rozwiązania generatorów dla siłowni wiatrowych. Współpraca siłowni wiatrowych z systemem elektroenergetycznym.	1
W4	Hydroenergetyka w Polsce i na Świecie, małe siłownie wodne. Rozwiązania techniczne budowy elektrownii wodnych, typy turbin, generatorów oraz współpraca z systemem elektroenergetycznym.	1
W5	Energetyka rozproszona z wykorzystaniem odnawialnych zasobów energii. Źródła odnawialne a ochrona środowiska.	1

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Układ generacji przy zmiennej prędkości obrotowej	3
L2	Układy fotowoltaiczne i hydrozespoły	3
L3	Układy geotermalne	2

Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
1	Seminarium na temat odnawialnych i niekonwencjonalnych źródeł energii	6

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Praca w grupach

N5 Dyskusja

N6 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	20
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F2 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Zaliczenie ustne

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych oraz seminarium

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Brak znajomosc zagadnien zwiazanych z generacją energii ze źródeł odnawialnych.
Na ocenę 3.0	Znajomość podstawowych zagadnien zwiazanych z generacją energii ze źródeł odnawialnych.
Na ocenę 3.5	Umiejętność zdefiniowania wszystkich zadań w układach generacji rozproszonej.

Na ocenę 4.0	Zdolność wyjaśnienia zagadnień związanych z procesem rozproszonej generacji energii energii.
Na ocenę 4.5	Znajomość dostępnych rozwiązań systemów dedykowanych dla systemów generacji rozproszonej.
Na ocenę 5.0	Umiejętność wyjaśnienia zaawansowanych zgadnień z zakresu systemów rozproszonej generacji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Brak znajomości rozwiazan technicznych stosowanych w systemach z odnawialnymi zródłami energii.
Na ocenę 3.0	Podstawowa znajomość rozwiazan technicznych stosowanych w systemach z odnawialnymi zródłami energii.
Na ocenę 3.5	Umiejętność sformułowania zadania projektowego dla wybranych rozwiazan technicznych stosowanych w systemach z odnawialnymi zródłami energii.
Na ocenę 4.0	Dobra znajomość i umiejętność wykorzystania istniejących na rynku rozwiazań zwiazanych z energetyka odnawialna.
Na ocenę 4.5	Umiejętność doboru parametrów urządzeń wykorzystywanych w układach z odnawialnymi źródłami energii.
Na ocenę 5.0	Umiejętność projektowania wybranych rozwiazan technicznych stosowanych w systemach z odnawialnymi zródłami energii.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Całkowity brak świadomości dotyczacej problematyki wytwarzaniem energii elektrycznej z odnawialnych zródeł energii.
Na ocenę 3.0	Dostateczna świadomość dotycząca problematyki zwiazanej z wytwarzaniem energii elektrycznej z rozproszonych odnawialnych zródeł energii.
Na ocenę 3.5	Dostateczna zdolność oceny problematyki odnawialnych źródeł energii w aspektach ekonomicznych.
Na ocenę 4.0	Dobra zdolność oceny problematyki odnawialnych źródeł energii w aspektach ekonomicznych.
Na ocenę 4.5	Umiejętność tworzenia wskaźników do oceny opłacalności dla wybranych rozwiązań odnawialnych źródeł energii.
Na ocenę 5.0	Zaawansowana wiedza umożliwiajaca ocenę problematyki odnawialnych źródeł energii w aspektach ekonomicznych.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Brak świadomości racjonalnego pozyskiwania energii oraz gospodarowania zasobami energetycznymi.
Na ocenę 3.0	Świadomość potrzeby racjonalnego pozyskiwania energii oraz gospodarowania zasobami energetycznymi.

Na ocenę 3.5	Świadomość wykorzystania odnawialnych źródeł energii w aspekcie ochrony środowiska natutalnego.
Na ocenę 4.0	Świadomość konieczności racjonalnego pozyskiwania energii oraz gospodarowania zasobami energetycznymi z punktu widzenia ekologicznego.
Na ocenę 4.5	Umiejętność oceny wpływu na środowisko naturalne wybranych rozwiązań technicznych związanych z pozyskiwaniem energii ze źródeł odnawialnych.
Na ocenę 5.0	Zaawansowana wiedza umożliwiająca ocenę wpływu pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych w aspektach ekologicznych.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_U01 K_U02	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 L1 L2 L3 1	N1 N2 N3 N5 N6	F2 P1 P2
EK2	K_U01 K_U02	Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 L1 L2 L3 1	N1 N2 N3 N5 N6	F2 P1 P2
EK3	K_U01 K_U02	Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 L1 L2 L3 1	N1 N2 N3 N5 N6	F2 P1 P2
EK4	K_K01	Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5 L1 L2 L3 1	N1 N2 N3 N5 N6	F2 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Lewandowski W — *Proekologiczne odnawialne źródła energii*, Warszawa, 2007, WNT

[2] Gumuła S. i inni — *Odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii*, Warszawa, 2008, Tarbonus

[3] Lubośny Z. — *Elektrownie wiatrowe w systemie elektroenergetycznym*, Warszawa, 2007, WNT

Literatura uzupełniająca

[1] Lubośny Z. — *Farmy wiatrowe w systemie elektroenergetycznym*, Warszawa, 2009, WNT

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Tomasz Węgiel (kontakt: pewegiel@cyfronet.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab.inż. Tomasz Węgiel (kontakt: tomasz.wegiel@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektroenergetyka,Sterowanie, monitoring i diagnostyka ukladów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Pomiary elektryczne wielkości nieelektrycznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electrical measurements of non electrical quantities
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PK2 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
1	9	0	12	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Wykład 9h. Nauczenie studentów zagadnień związanych z pomiarami wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi.

Cel 2 Laboratorium 12h. Praktyczna realizacja treści wykładowych na pomiarowych stanowiskach laboratoryjnych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zakończony kurs z matematyki wyższej, elektrotechniki, elektroniki i metrologii elektrycznej.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Uzyskanie wiadomości dotyczące czujników pomiarowych ich właściwości i zastosowań.

EK2 Wiedza Uzyskanie wiadomości w zakresie układów i metod pomiarowych, stosowanych w zakresie pomiarów elektrycznych wielkości nieelektrycznych.

EK3 Umiejętności Wykorzystanie wiadomości dotyczących czujników pomiarowych w praktycznych aplikacjach.

EK4 Umiejętności Wykorzystanie poznanych metod pomiarowych do konstruowania i testowania układów do pomiarów różnych wielkości nieelektrycznych.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do pomiarów elektrycznych wielkości nieelektrycznych. Klasyfikacja czujników pomiarowych.	1
W2	Czujniki do pomiaru siły i momentu obrotowego.	2
W3	Czujniki do pomiaru temperatury.	1
W4	Czujniki do pomiaru ciśnień.	1
W5	Czujniki do pomiaru przyspieszenia.	1
W6	Czujniki do pomiaru przemieszczenia liniowego.	1
W7	Metody modelowania i kalibracji czujników pomiarowych.	2

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych. Regulamin. Przepisy BHP. Zasady opracowywania sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.	1
L2	Badanie czujników do pomiaru temperatury.	2
L3	Wyznaczanie stałej tensometru.	2
L4	Test zaliczeniowy.	1

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L5	Badanie czujników do pomiaru ciśnień.	2
L6	Badanie czujnika LVDT do pomiaru przemieszczeń liniowych.	2
L7	Test zaliczeniowy.	1
L8	Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych. Termin rezerwowy.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady w formie prezentacji multimedialnych

N2 Stanowiska laboratoryjne

N3 Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	21
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	26
Opracowanie wyników	11
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Test zaliczeniowy

F2 Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Zaliczenie wszystkich testów oraz sprawozdań z ćwiczeń.

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych na podstawie wykładów.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student(ka) nie spełnia wymagań na ocenę 3,0; ma wiedzę w zakresie [0, 50) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.0	Student(ka) ma wiedzę w przedziale [50, 60) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student(ka) ma wiedzę w przedziale [60, 70) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student(ka) ma wiedzę w przedziale [70, 80) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student(ka) ma wiedzę w przedziale [80, 90) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Znajomość treści wykładowych w stopniu bardzo dobrym. Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich bezbłędną analizą i interpretacją.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student(ka) nie spełnia wymagań na ocenę 3,0; ma wiedzę w zakresie [0, 50) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.0	Student(ka) ma wiedzę w przedziale [50, 60) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student(ka) ma wiedzę w przedziale [60, 70) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student(ka) ma wiedzę w przedziale [70, 80) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student(ka) ma wiedzę w przedziale [80, 90) % wymagań określonych na ocenę 5,0.

Na ocenę 5.0	Znajomość treści wykładowych w stopniu bardzo dobrym. Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich bezbłędną analizą i interpretacją.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student(ka) nie spełnia wymagań na ocenę 3,0; ma umiejętności w zakresie [0, 50) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.0	Student(ka) ma umiejętności w przedziale [50, 60) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student(ka) ma umiejętności w przedziale [60, 70) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student(ka) ma umiejętności w przedziale [70, 80) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student(ka) ma umiejętności w przedziale [80, 90) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Umiejętność rozwiązywania praktycznych problemów laboratoryjnych w stopniu bardzo dobrym. Umiejętność łączenia teorii z praktyką w stopniu bardzo dobrym.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student(ka) nie spełnia wymagań na ocenę 3,0; ma umiejętności w zakresie [0, 50) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.0	Student(ka) ma umiejętności w przedziale [50, 60) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student(ka) ma umiejętności w przedziale [60, 70) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student(ka) ma umiejętności w przedziale [70, 80) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student(ka) ma umiejętności w przedziale [80, 90) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Umiejętność rozwiązywania praktycznych problemów laboratoryjnych w stopniu bardzo dobrym. Umiejętność łączenia teorii z praktyką w stopniu bardzo dobrym.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W08	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1	F1 P1
EK2	K_W08	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1	F1 P1
EK3	K_U01 K_U05 K_K02	Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8	N2 N3	F1 F2 P1
EK4	K_U01 K_U05 K_K02	Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8	N2 N3	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Zakrzewski J. — *Czujniki i przetworniki pomiarowe : podręcznik problemowy*, Gliwice, 2004, Wydaw. Politach. Śląskiej

[2] Zakrzewski J., Kampik M. — *Sensory i przewtorniki pomiarowe*, Gliwice, 2013, Wydaw. Politach. Śląskiej

[3] Gawędzki W. — *Pomiary elektryczne wielkości nieelektrycznych.*, Kraków, 2010, Wydawnictwo AGH

[4] Praca zbiorowa — *Fizyka dla szkół wyższych, Tom 1-3*, Rice University, 2017, OpenStacks

Literatura uzupełniająca

[1] Layer E., Tomczyk K. — *Measurements, Modelling and Simulation of Dynamic Systems*, Berlin Heidelberg, 2010, SPRINGER-VERLAG

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Krzysztof Tomczyk (kontakt: petomczy@cyf-kr.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. Krzysztof Tomczyk (kontakt: krzysztof.tomczyk@pk.edu.pl)

2 dr inż. Marek Sieja (kontakt: marek.sieja@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektroenergetyka

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Prawo energetyczne i rynki energii
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Energy law and energy markets
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PS14 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	1.00
Semestry	4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
4	6	0	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie się z uregulowaniami prawnymi obowiązującymi w energetyce polskiej.

Cel 2 Zapoznanie się z wymaganiami dotyczącymi świadectw kwalifikacyjnych na stanowiskach dozoru i eksploatacji w energetyce.

Cel 3 Poznanie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych.

Cel 4 Poznanie zasad na polskim rynku energetycznym.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Bez wymagań.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Zapoznanie się z prawnymi podstawami kształtowania polityki energetycznej państwa i organami właściwymi w sprawach gospodarki paliwami i energią.

EK2 Umiejętności Nabycie umiejętności poszukiwania i poprawnego zapisu aktów prawnych krajowych i unijnych.

EK3 Wiedza Zaznajomienie się z treścią podstawowych aktów prawnych związanych z energetyką.

EK4 Wiedza Zapoznanie się z uwarunkowaniami prawnymi dotyczącymi funkcjonowania rynku energii elektrycznej, ciepła i gazu.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Nabycie umiejętności poszukiwania i poprawnego zapisu aktów prawnych krajowych i unijnych.	2
W2	Zapoznanie się z prawnymi podstawami kształtowania polityki energetycznej państwa i organami właściwymi w sprawach gospodarki paliwami i energią.	2
W3	Zapoznanie się z uwarunkowaniami prawnymi dotyczącymi funkcjonowania rynku energii elektrycznej, ciepła i gazu.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Dyskusja

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	6
Konsultacje przedmiotowe	1
Egzaminy i zaliczenia w sesji	1
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	2
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**25**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Test

Ocena podsumowująca

P1 Test

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Zaliczenie testu

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	nie ma pojęcia o polityce energetycznej państwa
Na ocenę 3.0	ma ogólne pojęcie o gospodarce energetycznej państwa
Na ocenę 3.5	ma ogólne pojęcie o gospodarce energetycznej państwa i jej kształtowaniu
Na ocenę 4.0	ma ogólne pojęcie o gospodarce energetycznej państwa i jej kształtowaniu
Na ocenę 4.5	ma ogólne pojęcie o gospodarce energetycznej państwa i jej kształtowaniu

Na ocenę 5.0	ma ogólne pojęcie o gospodarce energetycznej państwa i jej kształtowaniu
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	nie potrafi znaleźć aktów prawnych
Na ocenę 3.0	potrafi znaleźć akty prawne
Na ocenę 3.5	potrafi znaleźć i posługiwać się aktami prawnymi
Na ocenę 4.0	potrafi znaleźć i posługiwać się aktami prawnymi, poprawnie zapisuje źródło
Na ocenę 4.5	potrafi znaleźć i posługiwać się aktami prawnymi krajowymi i unijnymi, poprawnie zapisuje źródło
Na ocenę 5.0	potrafi znaleźć i posługiwać się aktami prawnymi krajowymi i unijnymi, poprawnie zapisuje źródło
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	nie zna podstawowych aktów prawnych związanych z energetyką
Na ocenę 3.0	zna podstawowe akty prawne związane z energetyką
Na ocenę 3.5	zna podstawowe akty prawne związane z energetyką
Na ocenę 4.0	zna podstawowe akty prawne związane z energetyką
Na ocenę 4.5	zna podstawowe akty prawne związane z energetyką
Na ocenę 5.0	zna podstawowe akty prawne związane z energetyką
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	nie ma pojęcia o rynku surowców energetycznych
Na ocenę 3.0	ma pojęcie o rynku surowców energetycznych
Na ocenę 3.5	ma pojęcie o rynku surowców energetycznych
Na ocenę 4.0	ma pojęcie o rynku surowców energetycznych
Na ocenę 4.5	ma pojęcie o rynku surowców energetycznych
Na ocenę 5.0	ma pojęcie o rynku surowców energetycznych

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W11	Cel 1 Cel 2	W1	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	K_U01	Cel 2	W1 W2	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	K_W11	Cel 2	W2 W3	N1 N2 N3	F1 P1
EK4	K_W11	Cel 3 Cel 4	W3	N1 N2 N3	F1 P1

11 Wykaz literatury

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Anna Korzeń (kontakt: anna.korzen@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Anna Korzeń (kontakt: anna.korzen@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektroenergetyka

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Problemy jakości energii elektrycznej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Power quality issues
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PS15 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
4	6	0	0	9	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów ze wskaźnikami jakości energii elektrycznej i przyczynami jej degradacji.

Cel 2 Zapoznanie studentów metodami utrzymania i/lub poprawy jakości energii elektrycznej.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość teorii obwodów w zakresie studiów I stopnia na kierunku elektrotechnika.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Pojęcie jakości energii elektrycznej. Wskaźniki jakości energii elektrycznej. Przyczyny pogorszania jakości energii elektrycznej. Skutki niskiej jakości energii elektrycznej.

EK2 Wiedza Modele opisujące zjawiska energetyczne w obwodzie elektrycznym.

EK3 Wiedza Środki i metody poprawy jakości energii elektrycznej.

EK4 Umiejętności Umiejętność sklasyfikowania obwodu z perspektywy jakości przebiegów zasilających. Umiejętność doboru adekwatnej techniki ich poprawy.

6 Treści programowe

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Przebiegi nieaktywne i odkształcone w obwodzie DC i ich kompensacja w obwodach zasilających.	1
K2	Przebiegi nieaktywne i odkształcone w jednofazowym obwodzie AC i ich kompensacja w linii zasilającej.	2
K3	Przebiegi nieaktywne i odkształcone w obwodach trójfazowych AC i ich kompensacja w linii zasilającej.	4
K4	Przekształtnik energoelektroniczny jako lokalne centrum dystrybucji energii.	2

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Przebiegi nieaktywne i odkształcone w obwodzie DC i jednofazowym AC oraz możliwości ich kompensacji w obwodach zasilających.	2
W2	Przebiegi nieaktywne i odkształcone w obwodzie trójfazowym oraz możliwości ich kompensacji w obwodach zasilających.	3
W3	Przekształtnik energoelektroniczny jako lokalne centrum dystrybucji energii.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Dyskusje i konsultacje

N3 Ćwiczenia laboratoryjne (komputerowe)

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	15
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Opracowanie wyników	8
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	8
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**49**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena podsumowująca

P1 Kolokwium zaliczeniowe

P2 Odpowiedź ustna

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Zaliczenie laboratorium komputerowego i sprawdzianu końcowego

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1

Na ocenę 2.0	Brak zrozumienia pojęcia jakości energii elektrycznej
Na ocenę 3.0	Rozumienie podstawowych zjawisk energetycznych w obwodach elektrycznych, powodów degradacji jakości energii, jakościowa ocena skutków niskiej jakości energii.
Na ocenę 3.5	jw. oraz umiejętność dyskusji o zasadniczych metodach poprawy jakości energii elektrycznej i oszacowania ich spodziewanych skutków
Na ocenę 4.0	jw. oraz umiejętność wykonania podstawowych obliczeń
Na ocenę 4.5	jw. oraz dobra znajomość wzajemnych relacji pomiędzy różnymi kategoriami negatywnych zjawisk jakościowych w obwodach elektrycznych
Na ocenę 5.0	Swobodna, uargumentowana dyskusja na temat jakości energii elektrycznej, powodów oraz skutków jej degradacji.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Brak znajomości podstawowych zjawisk oraz pojęć teorii mocy, związanych przesyłaniem energii w obwodach elektrycznych.
Na ocenę 3.0	Znajomość podstawowych zjawisk oraz pojęć teorii mocy, związanych przesyłaniem energii w obwodach elektrycznych.
Na ocenę 3.5	Dość dobra znajomość zjawisk fizycznych oraz związanych z nimi pojęć teorii mocy, związanych przesyłaniem energii w obwodach elektrycznych.
Na ocenę 4.0	Dobra znajomość pojęć prądów i mocy aktywnych i nieaktywnych jako modeli zjawisk energetycznych w obwodach elektrycznych.
Na ocenę 4.5	jw. oraz znajomość modeli zjawisk energetycznych w obwodach elektrycznych, sygnalizowanych w literaturze przedmiotu
Na ocenę 5.0	Swobodna, uargumentowana dyskusja na temat zjawisk oraz pojęć teorii mocy, związanych przesyłaniem energii w obwodach elektrycznych.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Brak znajomość podstawowych metod poprawy jakości energii elektrycznej.
Na ocenę 3.0	Znajomość podstawowych metod poprawy jakości energii elektrycznej.
Na ocenę 3.5	jw. oraz wiedza o sposobach ich doboru do zadanej sytuacji
Na ocenę 4.0	jw. oraz wiedza o kompleksowych metodach poprawy jakości energii elektrycznej
Na ocenę 4.5	jw. oraz znajomość struktur i właściwościach użytkowych urządzeń do poprawy jakości energii
Na ocenę 5.0	Swobodna, uargumentowana dyskusja na temat metod poprawy jakości energii elektrycznej.
Efekt kształcenia 4	

Na ocenę 2.0	Brak umiejętności sklasyfikowania obwodu z perspektywy jakości przebiegów zasilających. Brak podstawowych umiejętność doboru adekwatnej techniki ich poprawy.
Na ocenę 3.0	Podstawowa umiejętność sklasyfikowania obwodu z perspektywy jakości przebiegów zasilających. Podstawowa umiejętność doboru adekwatnej techniki ich poprawy.
Na ocenę 3.5	Dość dobra umiejętność sklasyfikowania obwodu z perspektywy jakości przebiegów zasilających. Dość dobra umiejętność doboru adekwatnej techniki ich poprawy.
Na ocenę 4.0	Dobra umiejętność sklasyfikowania obwodu z perspektywy jakości przebiegów zasilających, z umiejętnością scharakteryzowania - z użyciem właściwej nomenklatury - zjawisk zakłócających jakość energii. Dobra umiejętność doboru adekwatnej techniki ich poprawy.
Na ocenę 4.5	jw. w stopniu wysokim.
Na ocenę 5.0	Swobodna poruszanie się w klasyfikowaniu obwodu z perspektywy jakości przebiegów zasilających. Zaawansowana umiejętność doboru technik ich poprawy.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W05	Cel 1	K1 K2 K3 W1 W2 W3	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2
EK2	K_W07	Cel 1 Cel 2	K1 K2 K3 K4 W1 W2 W3	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2
EK3	K_W07	Cel 1 Cel 2	K1 K2 K3 K4 W1 W2 W3	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2
EK4	K_U02 K_U04	Cel 1 Cel 2	K1 K2 K3 K4 W1 W2 W3	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Szromba A. — *Energoelektroniczny kompensator aktywny sterowany sygnałem konduktancyjnym*, Kraków, 2016, Wydawnictwo PK

[2] Piróg S. — *Współczynnik mocy w liniach zasilających trójfazowe nieliniowe odbiorniki asymetryczne i sposoby poprawy jego wartości*, Kraków, 2021, Wydawnictwo AGH

[3] Szromba A. — *The Unified Power Quality Conditioner control method based on the equivalent conductance signals of the compensated load*, DOI: 10.3390/en13236298, 2020, Energies, vol. 13, iss.23

Literatura uzupełniająca

[1] Strzelecki R, Supronowicz H. — *Współczynnik mocy w systemach zasilania prądu przemiennego i metody jego poprawy*, Warszawa, 2000, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

[2] Akagi H., Watanabe E., Aredes M. — *Instantaneous Power Theory and Applications to Power Conditioning*, Piscataway, 0, Wydawnictwo

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Andrzej Szromba (kontakt: aszromba@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. Andrzej Szromba (kontakt: andrzej.szromba@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektroenergetyka

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Projektowanie instalacji elektrycznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PS4 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
1	9	6	0	6	9	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Cel przedmiotu 1 Cel przedmiotu 1 Zapoznanie się z sposobami zasilania obiektów budowlanych w zakresie przemysłu lekkiego i ciężkiego;Zapoznanie się z sposobem dystrybucji energii;Poznanie symboliki oraz aparatury stosowanej w projektowaniu instalacji elektrycznych; Zdobycie umiejętności w projektowaniu rozdzielnic niskiego napięcia wraz z układami sterowań dla urządzeń technologicznych oraz oświetlenia nej eksploatacji, badań monitoringu pracy instalacji.

Cel 2 Cel przedmiotu 2 Zdobycie wiedzy w zakresie bezpieczeństwa oraz ochrony człowieka oraz urządzeń (dobór zabezpieczeń, oraz osprzętu);Zdobycie umiejętności w zakresie projektowania instalacji oświetlenia; Zdobycie umiejętności w zakresie projektowania gospodarek kablowych; Zdobycie umiejętności w zakresie projektowania instalacji uziemiającej oraz odgromowej

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Wymaganie 1 Znajomość budowy aparatów i urządzeń elektroenergetycznych, budowy i oznaczeń kabli i przewodów.Umiejętność rozwiązywania zadań z zakresu sieci: rozpływy prądów, spadki napięć. Znajomość teorii prądów sinusoidalnych i odkształconych.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Efekt kształcenia 1 zna nomenklaturę, którą należy się posługiwać przy projektowaniu instalacji elektrycznej; zna normy, którymi należy się posłużyć przy projektowaniu danego typu instalacji elektrycznej; zna producentów dostarczających osprzęt oraz aparaturę, którą należy się posłużyć przy projektowaniu instalacji elektrycznych

EK2 Umiejętności Efekt kształcenia 2 Potrafi ocenić na podstawie założeń, jaki typ aparatury powinien zastosować dla danego typu instalacji; Potrafi poprawnie zinterpretować wymagania opisane w dokumencie Warunki Techniczne Dostawy; Na podstawie schematów P&I potrafi zaprojektować układ zasilania oraz sterowania odbiorów technologicznych

EK3 Umiejętności Efekt kształcenia 3 Potrafi wykonać model 3D obiektu budowlanego wraz z rozmieszczeniem opraw oświetleniowych w celu wykonania projektu w zakresie tej instalacji

EK4 Umiejętności Efekt kształcenia 4 Potrafi poprawnie dobrać kable dla odbiorów elektrycznych w ramach projektowanej instalacji oraz umieścić je na trasie kablowej, jak również zaprojektować rozdzielnice niskiego napięcia wraz z opisem technicznym

6 Treści programowe

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Treści programowe 1 W trakcie zajęć studenci w zespołach 1-2 osobowych wykonują projekt instalacji elektroenergetycznej siłowej i oświetleniowej zakładu przemysłowego. Projekt powinien zawierać: ustalenie struktury instalacji siłowej i oświetleniowej oraz liczby i miejsc ustawienia rozdzielnic, ustalenie spodziewanych obciążeń rozdzielnic siłowych i oświetleniowych, ustalenie miejsca i dobór głównej stacji transformatorowo-rozdzielczej (transformatora SN/nn), dobór przewodów i kabli zasilających rozdzielnice oraz dobór zabezpieczeń, dobór przewodów i zabezpieczeń w obwodach odbiorczych, dobór osprzętu, łączników i innych aparatów elektrycznych, schemat strukturalny instalacji, schematy ideowe rozdzielnic, rysunki zestawieniowe rozdzielnic, schematy obwodów sterowniczych i sygnalizacyjnych, plany instalacji elektrycznych. W projekcie wymagane jest sprawdzenie skuteczności zastosowanych środków ochrony przeciwporażeniowej. Powinna być przewidziana ochrona przepięciowa. W zależności od oceny ryzyka, projekt może zawierać część dotyczącą instalacji odgromowej. Powyższe czynności powinny być udokumentowane w opisie technicznym i obliczeniach technicznych. Opcjonalnie studenci mogą wykonać projekt dotyczący budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego z lokalami usługowymi, wielkogabarytowego obiektu handlowego lub obiektu specjalnego np. centrum komputerowego wymagającego zasilania gwarantowanego i pełnej ochrony przepięciowej.	9

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Treści programowe 1 Rozwiązywanie przykładowych zadań z zakresu projektowania instalacji elektrycznych będących ilustracją treści wykładu i stanowiących pomoc przy wykonaniu indywidualnego projektu	6

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Treści programowe 1 Poznanie możliwości programu AUTO CAD przy sporządzaniu dokumentacji projektu budowlanego i projektu instalacji elektrycznej.	2
K2	Treści programowe 2 Oznaczenia i symbol graficzne w projektach elektrycznych. Wykorzystanie nakładek Autocad do projektowania układów zasilania i sterowania.	2
K3	Treści programowe 3 Wykonanie bazowego projektu instalacji elektrycznej w budynku oraz sporządzenie dokumentacji przy wykorzystaniu nakładek Autocad.	2

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Treści programowe 1 Podstawy projektowania instalacji elektrycznych; Zasilanie obiektów przemysłowych; Prawidłowa interpretacja zapisów Warunki Techniczne Dostawy	3
W2	Treści programowe 2 Normy i zasady projektowania instalacji oświetlenia; Normy i zasady projektowania instalacji nietechnologii	2
W3	Treści programowe 3 Zasady projektowania instalacji technologicznych (układy sterowań wentylatorami, napędami itp.); Zabezpieczenia stosowane w instalacjach elektrycznych oraz ich dobór	2
W4	Treści programowe 4 Gospodarka kablowa Dobór kabli zasilających i sterowniczych	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Laboratorium komputerowe

N4 Prezentacje multimedialne

N5 Zadania tablicowe

N6 Normy i rozporządzenia

N7 Specjalistyczne programy komputerowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	35
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	35
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**108**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Projekt zespołowy

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratorium komputerowego

F3 Ocena z ćwiczeń tablicowych

Ocena podsumowująca

P1 Egzamin

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Oddanie projektu, sprawozdania z laboratorium komputerowego oraz pozytywna ocena z testu

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Projekt zespołowy

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student(ka) nie spełnia wymagań na ocenę 3,0; ma wiedzę poniżej 51% wymagań określonych na ocenę 5,0.

Na ocenę 3.0	Student(ka) ma wiedzę [51%, 60%] wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student(ka) ma wiedzę [61%, 70%] wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student(ka) ma wiedzę [71%, 80%] wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student(ka) ma wiedzę [81%, 90%] wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Zna prowadzących zajęcia oraz tematykę przedmiotu; Zna wzory oraz normy wykorzystywane w projektowaniu instalacji; Zna producentów aparatury jaką należy stosować w przypadku projektowania instalacji; Zna symbolikę urządzeń i aparatów, które są używane w projekcie; Zna sposoby zasilania złożonych układów sterowania; Potrafi określić jaka aparatura będzie mu niezbędna do wykonania złożonych układów sterowania; Zna jakie elementy wchodzą w skład projektu wykonawczego, oraz wie w jaki sposób wykonać projekt pod jego realizacje
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student(ka) nie spełnia wymagań na ocenę 3,0; ma umiejętności poniżej 51% wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.0	Student(ka) ma umiejętności [51%, 60%] wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student(ka) ma umiejętności [61%, 70%] wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student(ka) ma umiejętności [71%, 80%] wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student(ka) ma umiejętności [81%, 90%] wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Ma umiejętność w posługiwaniu się komputera; Ma umiejętność w dobieraniu zabezpieczeń oraz kabli; Umie prawidłowo podłączyć aparaturę zgodnie z kartami katalogowymi oraz poprawnie je odzwierciedlić w projekcie; Potrafi zaprojektować układ zasilania oraz sterowania odbiorów technologicznych;
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student(ka) nie spełnia wymagań na ocenę 3,0; ma umiejętności poniżej 51% wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.0	Student(ka) ma umiejętności [51%, 60%] wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student(ka) ma umiejętności [61%, 70%] wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student(ka) ma umiejętności [71%, 80%] wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student(ka) ma umiejętności [81%, 90%] wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Potrafi wykonać model 3D instalacji oświetleniowej oraz przeanalizować jego wyniki, jak również potrafi rozmieścić ww. aparaturę na rzucie 2D architektury; Umie wykonać instalacje nietechnologii oraz prosty układ sterowania napędem.
Efekt kształcenia 4	

Na ocenę 2.0	Student(ka) nie spełnia wymagań na ocenę 3,0; ma umiejętności poniżej 51% wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.0	Student(ka) ma umiejętności [51%, 60%] wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student(ka) ma umiejętności [61%, 70%] wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student(ka) ma umiejętności [71%, 80%] wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student(ka) ma umiejętności [81%, 90%] wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Potrafi projektować rozdzielnice niskiego napięcia na modułach wysuwnych; Potrafi wykonać kompletny projekt wraz z opisem technicznych oraz prawidłowo skompletować.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W09 K_U03 K_U09 K_K02 K_K03 K_K04	Cel 1	P1 K1 K2 K3 W1 W2	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	K_W09 K_U03 K_U09 K_K02 K_K03 K_K04	Cel 1	P1 C1 K1 K2 K3 W2 W3	N1 N2 N3 N5 N7	F1 F2 P1
EK3	K_W09 K_U03 K_U09 K_K02 K_K03 K_K04	Cel 2	P1 K3 W2	N1 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 P1
EK4	K_W09 K_U03 K_U09 K_K02 K_K03	Cel 1 Cel 2	P1 C1 K1 K2 K3 W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3 N5 N6 N7	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Henryk Markiewicz — *Instalacje elektryczne*, Warszawa, 2008, Wydawnictwo

[2] Niestępski S. i inni — *Instalacje elektryczne*, Warszawa, 2007, Wydawnictwo

[3] Wiatr J. — *Poradnik projektanta elektryka*, Warszawa, 2008, MEDIUM

[4] Pikoń A — *AutoCad*, , 0,

Literatura uzupełniająca

[1] Lejdy B — *Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych*, Warszawa, 2007, WNT

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

mgr inż. Łukasz Sołtysek (kontakt: lukasz.soltysek@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 inż. Łukasz Sołtysek (kontakt: lukasz.soltysek@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektroenergetyka

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Przesył, rozdział i sterowanie rozpływem energii elektrycznej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Transmission, distribution and control of electricity flow
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PS9 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	5.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
2	18	6	12	0	9	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z metodami obliczania spadków napięcia rozpływy prądów w sieciach otwartych

Cel 2 Obliczenia (komputerowe) rozpływu mocy, prądów i napięć w sieciach zamkniętych

Cel 3 Analiza Zwarć, metody obliczania prądów zwarciowych

Cel 4 Kompensacja mocy biernej w sieciach

Cel 5 Sterowanie rozpływem mocy i jeśli zostanie czas (przedmiot jest na drugim stopniu i nasi absolwenci mają na studiach inżynierskich część zagadnień związanych z punktem 1) elementy systemu FACTS

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Opis obwodów elektrycznych dla stanu ustalonego i nieustalonego. Linia długa. Modele linii, transformatora i generatora.

2 Oprogramowanie Matlab/Simulink - umiejętność zapisu i rozwiązywania równań różniczkowych a w szczególności dobór parametrów numerycznych.

5 Efekty kształcenia

EK1 Umiejętności Obliczanie prostych sieci Elektroenergetycznych

EK2 Umiejętności Zwarcia w prostych sieciach elektroenergetycznych

EK3 Umiejętności Modelowanie zwarć i rozpływów mocy w rozbudowanych sieciach elektroenergetycznych

EK4 Kompetencje społeczne Wpływ zasilania energią elektryczną na funkcjonowanie jednoski, grupy i społeczeństwa

EK5 Wiedza Działanie systemu elektroenergetycznego i zagrożenia związane z jego awariami. Minimalizacja skutków awarii.

6 Treści programowe

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Sterowanie SEE (przesuwnik fazowy)	4
L2	Rozpływ prądów i spadki napięć	4
L3	Zwarcie symetryczne i niesymetryczne (dalekie i bliskie).	4

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Spadki napięć, rozpływy prądów	3
C2	zwarcia w SEE	3

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Projektowanie sieci i rozdzielni w SEE	9

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Składowe symetryczne - opis obwodów. Własności transformacji.	2
W2	Schematy zastępcze elementów Systemów ElektroEnergetycznych (SEE) (z wykorzystaniem składowych symetrycznych)	5
W3	Rozpływy prądów, spadki napięć w prostych sieciach (opcjonalnie - jeśli studenci znają zagadnienia systemy FACTS)	5
W4	Zwarcia w SEE	6

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia projektowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	31
Opracowanie wyników	27
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	27
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**150**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Kolokwium

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Poprawne wykonanie projektu i oddanie go w terminie, wykonanie ćw. Lab i oddanie w terminie sprawozdań. Pozytywna ocena z kolokwium końcowego.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Brak znajomości zagadnień wstępnych lub nieumiejętność rozwiązania prostych sieci (rozpływ prądu i spadek napięcia)
Na ocenę 3.0	Prawidłowe rozwiązanie prostych sieci
Na ocenę 3.5	Prawidłowe rozwiązanie prostych sieci w sposób czytelny (poprawny algorytm, oznaczenia i brak chaosu w zapisie który wymaga obecności studenta przy interpretacji wyników/lub długiej analizy - co w zasadzie autor ma na myśli)

Na ocenę 4.0	Prawidłowe rozwiązanie prostych sieci w sposób czytelny i dyskusja wyników
Na ocenę 4.5	Prawidłowe rozwiązanie prostych sieci w sposób czytelny, dyskusja wyników i wskazanie ograniczeń modeli
Na ocenę 5.0	Prawidłowe rozwiązanie prostych sieci w sposób czytelny, dyskusja wyników i dyskusja ograniczeń modeli
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Brak znajomości zagadnień wstępnych lub nieumiejętności stworzenia i rozwiązania schematu do obliczania zwarcia
Na ocenę 3.0	Obliczanie prądów zwarciowych w prostej sieci
Na ocenę 3.5	Obliczanie prądów zwarciowych w prostej sieci w sposób czytelny (uwagi jak w poprzednim efekcie kształcenia)
Na ocenę 4.0	Obliczanie prądów zwarciowych w prostej sieci w sposób czytelny (uwagi jak w poprzednim efekcie kształcenia) i dyskusja rozwiązań
Na ocenę 4.5	Obliczanie prądów zwarciowych w prostej sieci w sposób czytelny (uwagi jak w poprzednim efekcie kształcenia) dyskusja rozwiązań + wskazanie ograniczeń modelu
Na ocenę 5.0	Obliczanie prądów zwarciowych w prostej sieci w sposób czytelny (uwagi jak w poprzednim efekcie kształcenia) dyskusja rozwiązań +dyskusja ograniczeń modelu
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Brak znajomości zagadnień wstępnych lub brak umiejętności stworzenia modelu
Na ocenę 3.0	Prawidłowe zamodelowanie powyższych zagadnień
Na ocenę 3.5	Prawidłowe zamodelowanie powyższych zagadnień w sposób czytelny (uwagi jak w pierwszym efekcie)
Na ocenę 4.0	Prawidłowe zamodelowanie powyższych zagadnień w sposób czytelny (uwagi jak w pierwszym efekcie) i dyskusja modelu
Na ocenę 4.5	Prawidłowe zamodelowanie powyższych zagadnień w sposób czytelny (uwagi jak w pierwszym efekcie) i dyskusja modelu + wskazanie ograniczeń
Na ocenę 5.0	Prawidłowe zamodelowanie powyższych zagadnień w sposób czytelny (uwagi jak w pierwszym efekcie) i dyskusja modelu + dyskusja ograniczeń
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Brak świadomości wpływów i kosztów braku energii elektrycznej dla obiektu
Na ocenę 3.0	Ocena skutków ekonomicznych i społecznych typowych awarii, zaproponowanie metod ograniczania skutków

Na ocenę 3.5	Ocena skutków ekonomicznych i społecznych typowych awarii, zaproponowanie metod ograniczania skutków w sposób czytelny (słownictwo fachowe, czytelne schematy i algorytmy postępowania)
Na ocenę 4.0	Ocena skutków ekonomicznych i społecznych typowych awarii, zaproponowanie metod ograniczania skutków w sposób czytelny (słownictwo fachowe, czytelne schematy i algorytmy postępowania) + dyskusja rozwiązań
Na ocenę 4.5	Ocena skutków ekonomicznych i społecznych typowych awarii, zaproponowanie metod ograniczania skutków w sposób czytelny (słownictwo fachowe, czytelne schematy i algorytmy postępowania), dyskusja rozwiązań + wskazanie ograniczeń modelu
Na ocenę 5.0	Ocena skutków ekonomicznych i społecznych typowych awarii, zaproponowanie metod ograniczania skutków w sposób czytelny (słownictwo fachowe, czytelne schematy i algorytmy postępowania), dyskusja rozwiązań + dyskusja ograniczeń modelu
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	brak znajomości zagadnień wstępnych lub brak znajomości działania SEE
Na ocenę 3.0	Znajomość struktury SEE i ogólnego podziału
Na ocenę 3.5	Znajomość struktury SEE i ogólnego podziału (i czytelne przekazywanie informacji)
Na ocenę 4.0	Znajomość struktury SEE i ogólnego podziału (i czytelne przekazywanie informacji), znajomość możliwości ograniczenia skutków awarii
Na ocenę 4.5	Znajomość struktury SEE i ogólnego podziału (i czytelne przekazywanie informacji), znajomość możliwości ograniczenia skutków awarii + dyskusja kosztów
Na ocenę 5.0	Znajomość struktury SEE i ogólnego podziału (i czytelne przekazywanie informacji), znajomość możliwości ograniczenia skutków awarii + dyskusja kosztów + analiza sensowności podjętych działań

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W01 K_W04 K_W05 K_W08 K_W11 K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_U05 K_U06 K_U07 K_U08 K_U09 K_U10 K_U11 K_U12 K_U13 K_U15 K_K01 K_K03 K_K04	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	L1 L2 L3 C1 C2 P1 W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	K_W04 K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_U05 K_U06 K_U07 K_U08 K_U09 K_U10 K_U11 K_U12 K_U13 K_U15 K_K02 K_K03 K_K04	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	L1 L2 L3 C1 C2 P1 W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	K_W04 K_W08 K_W11 K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_U05 K_U06 K_U07 K_U08 K_U09 K_U10 K_U11 K_U12 K_U13 K_U15 K_K01 K_K02 K_K03 K_K04	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	L1 L2 L3 C1 C2 P1 W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3	F1 P1
EK4	K_W04 K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_U05 K_U06 K_U07 K_U08 K_U09 K_U10 K_U11 K_U12 K_U15 K_K01 K_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	L1 L2 L3 C1 C2 P1 W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3	F1 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK5	K_W04 K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_U07 K_U08 K_U09 K_U10 K_U11 K_U12 K_U13 K_U15 K_K01 K_K02 K_K03 K_K04	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	L1 L2 L3 C1 C2 P1 W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Piotr Kacejko; Jan Machowski — *Zwarcia w Systemach Elektroenergetycznych*, ??, 0, ??

[2] A. Kanicki — *Zwarcia w sieciach elektroenergetycznych*, ??, 0, ??

[3] J. Strojny, J.Strałka — *Zbiór zadań z sieci elektrycznych (oba tomy)*, ??, 0, ??

Literatura uzupełniająca

[1] — *Prasa branżowa*, Miejscowość, 2022, Wydawnictwo

[2] Autor — *Bazy IEEE*, Miejscowość, 2023, Wydawnictwo

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Tomasz Sieńko (kontakt: `tsienko@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 Katedra E-2 Imię Nazwisko (kontakt: `mail@example.com`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektroenergetyka,Sterowanie, monitoring i diagnostyka ukladów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Przetwarzanie i transmisja sygnałów elektrycznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Processing and transmission of electrical signals
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PK5 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
2	9	0	0	9	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Wykład 9h. Nauczenie studentów podstawowych wiadomości z teorii sygnałów, ich przetwarzania i transmisji.

Cel 2 Laboratorium komputerowe 9h. Zastosowanie treści wykładowych na komputerowych stanowiskach laboratoryjnych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zakończony kurs z matematyki wyższej, elektrotechniki, elektroniki i metrologii elektrycznej.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Zdobycie wiadomości dotyczących przetwarzania sygnałów elektrycznych.

EK2 Wiedza Zdobycie wiadomości dotyczących transmisji sygnałów elektrycznych.

EK3 Umiejętności Praktyczne wykorzystanie wiadomości dotyczących przetwarzania sygnałów elektrycznych.

EK4 Umiejętności Praktyczne wykorzystanie wiadomości dotyczących transmisji sygnałów elektrycznych.

6 Treści programowe

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych. Regulamin. Przepisy BHP. Warunki zaliczenia zajęć laboratoryjnych. Test zaliczeniowy do ćw. nr 1, 2 i 3.	2
K2	Wykonanie ćw. nr 1. Zastosowanie transformaty Laplace'a w badaniu właściwości dynamicznych obiektów.	2
K3	Wykonanie ćw. nr 2. Rozkład wybranych funkcji na szereg Fouriera.	2
K4	Wykonanie ćw. nr 3. Cyfrowe pomiary prądu, napięcia i mocy.	2
K5	Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń nr 1, 2 i 3.Zaliczenie laboratorium.	1

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Uzasadnienie i omówienie treści programowych. Obciążenie pracą studenta oraz sposobów oceny. Klasyfikacja i parametry sygnałów elektrycznych.	1
W2	Transformata Laplace'a jej właściwości. Omówienie przykładów w programie MathCad.	2
W3	Transformata Fouriera, szeregi Fouriera i jego współczynniki. Funkcje parzyste i nieparzyste. Transformaty CCFT i ICCFT. Omówienie przykładów w programie MathCad. Okna czasowe. Analiza synchroniczna i asynchroniczna. Transformata STFT. Omówienie przykładów w programie MathCad.	2
W4	Transformata falkowa.Transformata Hilberta.Transformata Z i jej właściwości. Modulacje analogowe i cyfrowe sygnałów. Omówienie przykładów w programie MathCad.	1

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W6	Sygnały ortogonalne i ich właściwości. Omówienie przykładów w programie MathCad.	1
W7	Splot i rozplot sygnałów. Omówienie przykładów w programie MathCad.	1
W8	Metody odtwarzania sygnałów elektrycznych. Omówienie przykładów w programie MathCad. Przetwarzanie sygnałów przez układy pomiarowe. Błędy przetwarzania. Omówienie przykładów w programie MathCad.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady w formie prezentacji multimedialnych

N2 Stanowiska laboratoryjne

N3 Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Test zaliczeniowy

F2 Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Zaliczenie wszystkich testów i sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych na podstawie materiałów wykładowych.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student(ka) nie spełnia wymagań na ocenę 3,0; ma wiedzę w zakresie [0, 50) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.0	Student(ka) ma wiedzę w przedziale [50, 60) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student(ka) ma wiedzę w przedziale [60, 70) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student(ka) ma wiedzę w przedziale [70, 80) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student(ka) ma wiedzę w przedziale [80, 90) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Znajomość treści wykładowych w stopniu bardzo dobrym. Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich bezbłędną analizą i interpretacją.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student(ka) nie spełnia wymagań na ocenę 3,0; ma wiedzę w zakresie [0, 50) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.0	Student(ka) ma wiedzę w przedziale [50, 60) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student(ka) ma wiedzę w przedziale [60, 70) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student(ka) ma wiedzę w przedziale [70, 80) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student(ka) ma wiedzę w przedziale [80, 90) % wymagań określonych na ocenę 5,0.

Na ocenę 5.0	Znajomość treści wykładowych w stopniu bardzo dobrym. Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich bezbłędną analizą i interpretacją.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student(ka) nie spełnia wymagań na ocenę 3,0; ma umiejętności w zakresie [0, 50) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.0	Student(ka) ma umiejętności w przedziale [50, 60) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student(ka) ma umiejętności w przedziale [60, 70) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student(ka) ma umiejętności w przedziale [70, 80) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student(ka) ma umiejętności w przedziale [80, 90) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Umiejętność rozwiązywania praktycznych problemów laboratoryjnych w stopniu bardzo dobrym. Umiejętność łączenia teorii z praktyką w stopniu bardzo dobrym.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student(ka) nie spełnia wymagań na ocenę 3,0; ma umiejętności w zakresie [0, 50) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.0	Student(ka) ma umiejętności w przedziale [50, 60) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student(ka) ma umiejętności w przedziale [60, 70) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student(ka) ma umiejętności w przedziale [70, 80) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student(ka) ma umiejętności w przedziale [80, 90) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Umiejętność rozwiązywania praktycznych problemów laboratoryjnych w stopniu bardzo dobrym. Umiejętność łączenia teorii z praktyką w stopniu bardzo dobrym.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W05	Cel 1	W1 W2 W3 W6 W7	N1	F1 P1
EK2	K_W05	Cel 1	W4	N1	F1 P1
EK3	K_U01 K_U05 K_K02	Cel 2	K1 K2 K3 K4 K5	N2 N3	F1 F2 P1
EK4	K_U01 K_U05 K_K02	Cel 2	K1 K2 K3 K4 K5	N2 N3	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Feldman M. — *Hilbert Transform Application in Mechanical Vibration.*, UK, 2011, Wiley

[2] Ha T.T — *Theory and Design of Digital Communication Systems.*, UK, 2011, Cambridge

[3] Szafran J., Wiszniewski A. — *Algorytmy pomiarowe i decyzyjne cyfrowej automatyki elektroenergetycznej.*, Warszawa, 2001, WNT

[4] Szabatin J. — *Podstawy teorii sygnałów.*, Warszawa, 1990, WKiŁ

[5] Allen R.L., Mills D.W. — *Signal Analysis.*, USA, 2004, Wiley-IEEE Press

[6] Zieliński T. — *Cyfrowe przetwarzanie sygnałów : od teorii do zastosowań*, Warszawa, 2009, WKiŁ

Literatura uzupełniająca

[1] Layer E., Tomczyk K. — *Signal Transforms in Dynamic Measurements*, Berlin, 2015, Springer Verlag

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Krzysztof Tomczyk (kontakt: petomczy@cyf-kr.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. Krzysztof Tomczyk (kontakt: krzysztof.tomczyk@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektroenergetyka

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Przygotowanie pracy dyplomowej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Preparation of a master's thesis
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PS17 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	20.00
Semestry	4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
4	0	0	0	0	10	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Wykonanie dyplomowej pracy magisterskiej

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Dokonanie wyboru zatwierdzonego tematu pracy dyplomowej magisterskiej

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Pogłębienie wiedzy dotyczącej tematyki rozwijanej w pracy dyplomowej

EK2 Umiejętności Umiejętność korzystania z różnych źródeł wiedzy i krytycznej oceny pozyskiwanych informacji

EK3 Umiejętności Umiejętność kompleksowego opracowania badanego zagadnienia

EK4 Kompetencje społeczne Samodyscyplina i odpowiedzialność za wyniki przedstawiane we własnych opracowaniach

6 Treści programowe

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Konsultacje merytoryczne z promotorem pracy dyplomowej, w razie konieczności wykonanie niezbędnych obliczeń numerycznych z wykorzystaniem licencjonowanych pakietów obliczeniowych będących w posiadaniu jednostek Wydziału Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej, badania laboratoryjne dla dyplomowych prac magisterskich zawierających wątek praktyczny.	10

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Konsultacje

N2 Dyskusja

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	10
Konsultacje przedmiotowe	40
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	0
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
wykonanie magisterskiej pracy dyplomowej	550
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**600**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	20.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ocena dotycząca poszczególnych efektów uczenia się

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen związanych z uzyskaniem poszczególnych efektów kształcenia, przy czym oceny dotyczące efektów kształcenia 1, 2 i 3 są uwzględniane z wagą 3 a ocena dotycząca efektu kształcenia 4 jest uwzględniana z wagą 1.

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Wykonanie i złożenie magisterskiej pracy dyplomowej, przy czym przez złożenie pracy dyplomowej rozumie się wprowadzenie pracy dyplomowej przez studenta do Akademickiego Systemu Archiwizacji Prac działającego na PK

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie zna problematyki pracy dyplomowej

Na ocenę 3.0	Student zna tylko literaturę krajową dotyczącą tematyki dyplomowej pracy magisterskiej
Na ocenę 3.5	Student zna tylko literaturę krajową dotyczącą tematyki dyplomowej pracy magisterskiej i potrafi ją zastosować
Na ocenę 4.0	Student zna literaturę krajową i podstawowe pozycje podręcznikowe literatury zagranicznej dotyczące tematyki dyplomowej pracy magisterskiej
Na ocenę 4.5	Student zna literaturę krajową i podstawowe pozycje podręcznikowe literatury zagranicznej dotyczące tematyki dyplomowej pracy magisterskiej i potrafi ją zastosować
Na ocenę 5.0	Student potrafi wskazać dodatkowo czasopisma anglojęzyczne, w których zawarte są artykuły związane z tematyką dyplomowej pracy magisterskiej
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie zna problematyki pracy dyplomowej
Na ocenę 3.0	Student potrafi wykorzystać tylko wiedzę zawartą w podręcznikach polskojęzycznych i zawartą na polskojęzycznych stronach internetowych
Na ocenę 3.5	Student potrafi wykorzystać tylko wiedzę zawartą w podręcznikach polskojęzycznych i zawartą na polskojęzycznych stronach internetowych
Na ocenę 4.0	Student potrafi wykorzystać wiedzę zawartą w podręcznikach polskojęzycznych i anglojęzycznych oraz zawartą na polsko- i anglojęzycznych stronach internetowych
Na ocenę 4.5	Student potrafi wykorzystać wiedzę zawartą w podręcznikach polskojęzycznych i anglojęzycznych oraz zawartą na polsko- i anglojęzycznych stronach internetowych
Na ocenę 5.0	Student dodatkowo potrafi korzystać z wiedzy zawartej w czasopismach polskich i zagranicznych
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie zna problematyki pracy dyplomowej
Na ocenę 3.0	Student potrafi opracować zagadnienie będące tematem dyplomowej pracy magisterskiej nie odnosząc się do aktualnego stanu literatury lub techniki światowej
Na ocenę 3.5	Student potrafi opracować zagadnienie będące tematem dyplomowej pracy magisterskiej nie odnosząc się do aktualnego stanu literatury lub techniki światowej
Na ocenę 4.0	Student potrafi opracować zagadnienie będące tematem dyplomowej pracy magisterskiej odnosząc się do aktualnego stanu literatury lub techniki światowej
Na ocenę 4.5	Student potrafi opracować zagadnienie będące tematem dyplomowej pracy magisterskiej odnosząc się do aktualnego stanu literatury i techniki światowej

Na ocenę 5.0	Student dodatkowo potrafi wykazać zalety swojego rozwiązania w odniesieniu do rozwiązań istniejących
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie zna problematyki pracy dyplomowej
Na ocenę 3.0	Student potrzebuje ciągłych konsultacji z promotorem dyplomowej pracy magisterskiej
Na ocenę 3.5	Student potrzebuje okresowych konsultacji z promotorem dyplomowej pracy magisterskiej
Na ocenę 4.0	Student potrzebuje sporadycznych konsultacji z promotorem dyplomowej pracy magisterskiej
Na ocenę 4.5	Student sam organizuje przebieg wykonania dyplomowej pracy magisterskiej
Na ocenę 5.0	Student sam organizuje przebieg wykonania dyplomowej pracy magisterskiej i bierze odpowiedzialność za wyniki przedstawione w dyplomowej pracy magisterskiej

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W04 K_U01	Cel 1	P1	N1 N2	F1 P1
EK2	K_U01	Cel 1	P1	N1 N2	F1 P1
EK3	K_U15 K_K01	Cel 1	P1	N1 N2	F1 P1
EK4	K_U06 K_U08	Cel 1	P1	N1 N2	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Zenderowski R. — *Technika pisania prac magisterskich i licencjackich*, Warszawa, 2017, CeDeWu

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

prof.dr hab.inż. Krzysztof Kluszczyński (kontakt: krzysztof.kluszczynski@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektroenergetyka

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Diploma seminar
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PS16 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	1.00
Semestry	4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
4	0	0	0	0	0	6

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z formalnymi wymaganiami pracy dyplomowej

Cel 2 Przedstawienie i dyskusja nad zasadniczymi celami wybranego tematu magisterskiej pracy dyplomowej

Cel 3 Nabycie umiejętności prezentacji wyników badań

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podjęcie zatwierdzonego tematu magisterskiej pracy dyplomowej

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Rozeznanie problematyki objętej zakresem wybranego tematu pracy dyplomowej

EK2 Umiejętności Przygotowanie do samodzielnego rozwiązywania zadań badawczych

EK3 Umiejętności Pogłębienie umiejętności dyskusji i obrony wyników własnych prac badawczych

EK4 Umiejętności Pogłębienie umiejętności wyszukiwania informacji w internecie

6 Treści programowe

Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
1	Cel, układ, zakres dyplomowej pracy magisterskiej. Przestrzeganie praw autorskich	3
2	Prezentacje tematyki podjętych prac dyplomowych przez studentów. Dyskusja nad problematyką poszczególnych prac. Wskazanie ich aspektów interdyscyplinarnych i pozatechnicznych. Dyskusja nad rozwiązaniem poszczególnych zagadnień cząstkowych prac dyplomowych	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Dyskusja

N2 Konsultacje

N3 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	6
Konsultacje przedmiotowe	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	8
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	6
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**26**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ocena z prezentacji problematyki pracy dyplomowej

F2 Ocena z aktywności podczas dyskusji nad problematyką poszczególnych prac dyplomowych

Ocena podsumowująca

P1 Ocena końcowa jest średnią ważoną oceny z prezentacji problematyki pracy dyplomowej oraz oceny z aktywności, przy czym ocena z prezentacji uwzględniana jest z wagą 2 a ocena z aktywności z wagą 1

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Obecność na zajęciach seminaryjnych oraz konieczność prezentacji problematyki wybranego tematu dyplomowej pracy magisterskiej

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie zna problematyki pracy dyplomowej
Na ocenę 3.0	Student zna problematykę pracy dyplomowej tylko w zakresie wynikającym z planu studiów

Na ocenę 3.5	Student zna problematykę pracy dyplomowej tylko w zakresie wynikającym z planu studiów i literatury technicznej
Na ocenę 4.0	Student potrafi wskazać interdyscyplinarne i pozatechniczne aspekty wybranej pracy dyplomowej
Na ocenę 4.5	Student potrafi w sposób wyczerpujący scharakteryzować zakres pracy w sposób pisemny oraz graficzny
Na ocenę 5.0	Student zna problematykę pracy dyplomowej w zakresie znacznie wykraczającym poza plan studiów
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi przedstawić koncepcji realizacji tematu wybranej pracy dyplomowej
Na ocenę 3.0	Student potrafi przedstawić tylko koncepcję realizacji tematu wybranej pracy dyplomowej
Na ocenę 3.5	Student potrafi przedstawić koncepcję oraz ogólny schemat realizacji wybranej pracy dyplomowej
Na ocenę 4.0	Student potrafi przedstawić szczegółowe propozycje realizacji tematu wybranej pracy dyplomowej
Na ocenę 4.5	Student potrafi przedstawić szczegółowe propozycje realizacji tematu wybranej pracy dyplomowej z uwzględnieniem podstawowych aspektów technicznych
Na ocenę 5.0	Student potrafi przedstawić szczegółowe propozycje realizacji tematu wybranej pracy dyplomowej z uwzględnieniem aspektów interdyscyplinarnych i pozatechnicznych
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi przedstawić zagadnienia wybranego tematu pracy dyplomowej
Na ocenę 3.0	Student potrafi przedstawić zagadnienia wybranego tematu pracy dyplomowej
Na ocenę 3.5	Student potrafi przedstawić i ogólnie uzasadnić zagadnienia wybranego tematu pracy dyplomowej
Na ocenę 4.0	Student potrafi przedstawić i uzasadnić propozycje rozwiązania poszczególnych zagadnień wybranego tematu pracy dyplomowej
Na ocenę 4.5	Student potrafi przedstawić i uzasadnić propozycje rozwiązania poszczególnych zagadnień wybranego tematu pracy dyplomowej oraz potrafi podjąć dyskusję nad alternatywnymi rozwiązaniami poszczególnych zagadnień
Na ocenę 5.0	Student potrafi przedstawić i uzasadnić propozycje rozwiązania poszczególnych zagadnień wybranego tematu pracy dyplomowej oraz potrafi podjąć dyskusję nad alternatywnymi rozwiązaniami poszczególnych zagadnień i obronić wyniki własnych prac badawczych
Efekt kształcenia 4	

Na ocenę 2.0	Student nie potrafi zdobyć potrzebnych informacji odnośnie wybranego tematu pracy dyplomowej w internecie
Na ocenę 3.0	Student potrafi zdobyć podstawowe informacje odnośnie wybranego tematu pracy dyplomowej w internecie
Na ocenę 3.5	Student potrafi zdobyć podstawowe informacje odnośnie wybranego tematu pracy dyplomowej w internecie oraz je wykorzystać przy realizacji pracy dyplomowej
Na ocenę 4.0	Student potrafi zdobyć szczegółowe informacje odnośnie wybranego tematu pracy dyplomowej w internecie
Na ocenę 4.5	Student potrafi zdobyć szczegółowe informacje odnośnie wybranego tematu pracy dyplomowej w internecie oraz je wykorzystać przy realizacji pracy dyplomowej
Na ocenę 5.0	Student potrafi zdobyć szczegółowe informacje odnośnie wybranego tematu pracy dyplomowej oraz informacje wykraczające poza temat pracy dyplomowej w internecie

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W04 K_U01	Cel 1 Cel 2 Cel 3	1 2	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	K_W12 K_U02	Cel 1 Cel 2 Cel 3	1 2	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	K_U15 K_K03	Cel 1 Cel 2 Cel 3	1 2	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	K_U01	Cel 3	1 2	N2	F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Rawa T. — *Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych*, Olsztyn, 1999, ART

[2] Zenderowski R. — *Technika pisania prac magisterskich i licencjackich*, Warszawa, 2005, CeDeWu

[3] Szkutnik Z. — *Metodyka pisania pracy dyplomowej*, Poznań, 2005, Wydawnictwo Poznańskie

[4] Węglińska M. — *Jak pisać pracę magisterską*, Kraków, 2010, Oficyna Wydawnicza Impuls

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

prof.dr hab.inż. Krzysztof Kluszczyński (kontakt: krzysztof.kluszczynski@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 prof. dr hab. inż. Volodymyr Samotyy (kontakt: vsamotyy@pk.edu.pl)

2 dr hab. inż. Prof. PK Zbigniew Kokosiński (kontakt: zk@pk.edu.pl)

3 prof. dr hab. inż. Krzysztof Kluszczyński (kontakt: krzysztof.kluszczynski@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektroenergetyka

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Społeczny wymiar rozwoju człowieka
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	The social dimension of human development
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PO4 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty ogólne
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
3	0	0	0	0	0	15

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Wprowadzenie do zagadnień rozwoju osobistego i jego znaczenia w życiu człowieka, wewnętrzna integracja oraz uporządkowanie relacji międzyludzkich.

Cel 2 Rozpoznawanie obszarów twórczej aktywności człowieka, kryteriów twórczości oraz teorii procesu twórczego.

Cel 3 Kształtowanie umiejętności rozpoznawania i umiejętnego przeżywania stanów emocjonalnych oraz konstruktywnego rozwiązywania konfliktów.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Brak

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student posiada wiedzę dotyczącą sposobów modelowania kompetencji społecznych.

EK2 Wiedza Student posiada pogłębioną wiedzę w zakresie różnych modeli rozwoju człowieka i społeczeństwa. Potrafi wskazać na zakłócenia procesów komunikacji, twórczości, rozwoju.

EK3 Umiejętności Student potrafi w sposób efektywny zastosować zdobytą wiedzę i umiejętności z zakresu omawianej problematyki oraz posiada umiejętność budowania poprawnych relacji międzyludzkich.

EK4 Kompetencje społeczne Student posiada odpowiednie zasoby pozwalające mu na umiejętne komunikowanie się z innymi podmiotami

6 Treści programowe

Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
1	Wprowadzenie do zagadnień rozwoju osobistego i jego znaczenia w życiu człowieka, wewnętrzna integracja oraz uporządkowanie relacji międzyludzkich w aspekcie społecznym i podmiotowym.	2
2	Zależności i relacje między jednostką a społeczeństwem oraz funkcje kultury w życiu człowieka.	2
3	Społeczne aspekty zarządzania zmianą społeczną i podmiotową w rzeczywistości VUCA.	2
4	Wprowadzenie do teorii dezintegracji pozytywnej K. Dąbrowskiego w aspekcie rozwoju i kryzysu podmiotowego.	2
5	Cybernetyka, teoria systemów autonomicznych, typologie charakteru według M. Mazura.	2
6	Przejawy zdrowia i patologii w rozwoju psychospołecznym według E. Eriksona.	2
7	Obszary twórczej aktywności człowieka, kryteria twórczości oraz teorie procesu twórczego.	2
8	Trajektorie życia społecznego w dobie globalizacji. Model Coachingowy - GROW.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykład interaktywny

N2 Ćwiczenia przedmiotowe

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Metody wizualne

N5 Dyskusja panelowa i grupowa

N6 Metody dyrektywne (trening wnioskowania społecznego, trening Goldsteina)

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	15
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**40**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ćwiczenia praktyczne

F2 Zaliczenie ustne

Ocena podsumowująca

P1 Projekt

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Obecność na zajęciach 80%

W2 Bieżące przygotowanie do zajęć

W3 Aktywność na zajęciach

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Znajomość tekstów i materiałów multimedialnych

B2 Przygotowanie projektu rozwoju

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Znajomość tematyki zajęć.
Na ocenę 3.0	Poprzednie kryteria i znajomość podstawowych pojęć.
Na ocenę 3.5	Poprzednie kryteria oraz rozumienie kategorii problemowych.
Na ocenę 4.0	Poprzednie kryteria oraz zaliczenie ćwiczenia.
Na ocenę 4.5	Poprzednie kryteria oraz wykonanie ćwiczenia GROW.
Na ocenę 5.0	Poprzednie kryteria oraz wykonanie projektu własnego rozwoju.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Znajomość tematyki zajęć.
Na ocenę 3.0	Poprzednie kryteria i znajomość podstawowych pojęć.
Na ocenę 3.5	Poprzednie kryteria oraz rozumienie kategorii problemowych.
Na ocenę 4.0	Poprzednie kryteria oraz zaliczenie ćwiczenia.
Na ocenę 4.5	Poprzednie kryteria oraz wykonanie ćwiczenia GROW.
Na ocenę 5.0	Poprzednie kryteria oraz wykonanie projektu własnego rozwoju.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Znajomość tematyki zajęć.
Na ocenę 3.0	Poprzednie kryteria i znajomość podstawowych pojęć.
Na ocenę 3.5	Poprzednie kryteria oraz rozumienie kategorii problemowych.
Na ocenę 4.0	Poprzednie kryteria oraz zaliczenie ćwiczenia.
Na ocenę 4.5	Poprzednie kryteria oraz wykonanie ćwiczenia GROW.
Na ocenę 5.0	Poprzednie kryteria oraz wykonanie projektu własnego rozwoju.

Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Znajomość tematyki zajęć.
Na ocenę 3.0	Poprzednie kryteria i znajomość podstawowych pojęć.
Na ocenę 3.5	Poprzednie kryteria oraz rozumienie kategorii problemowych.
Na ocenę 4.0	Poprzednie kryteria oraz zaliczenie ćwiczenia.
Na ocenę 4.5	Poprzednie kryteria oraz wykonanie ćwiczenia GROW.
Na ocenę 5.0	Poprzednie kryteria oraz wykonanie projektu własnego rozwoju.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W11 K_U11 K_U13 K_U15 K_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3	1 2 3 4 5 6 7 8	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1
EK2	K_W11 K_U11 K_U13 K_U15 K_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3	1 2 3 4 5 6 7 8	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1
EK3	K_W11 K_U11 K_U13 K_U15 K_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3	1 2 3 4 5 6 7 8	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1
EK4	K_W11 K_U11 K_U13 K_U15 K_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3	1 2 3 4 5 6 7 8	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Aronson E. — *Człowiek istota społeczna*, Warszawa, 2009, PWN

[2] Dąbrowski K. — *Dezintegracja pozytywna*, Warszawa, 1979, PIW

[3] Erikson E. H. — *Tożsamość a cykl życia*, Poznań, 2004, Zysk i S-ka

[4] Mazur M — *Cybernetyka i charakter*, Warszawa, 1976, PIW

[5] Taleb N.N. — *Czarny łabędź. O skutkach nieprzewidywalnych zdarzeń*, Warszawa, 2020, Zysk i S-ka

[6] Adler R.B., Rosenfeld L.B. — *Relacje interpersonalne. Proces porozumiewania się*, Poznań, 2006, Rebis

Literatura uzupełniająca

[1] Dryll E. — *Wrastanie w kulturę. Transmisja narracji w wychowaniu rodzinnym*, Warszawa, 2013, Paradygmat

[2] Fromm E. — *Niech się stanie człowiek. Z psychologii etyki*, Wrocław, 1999, PWN

[3] Fromm E. — *Anatomia ludzkiej destrukcyjności*, Poznań, 1999, Rebis

[4] Limont, W. — *Teoria dezintegracji pozytywnej Kazimierza Dabrowskiego a zdolności, twórczość, transgresja*, Wrocław, 2011, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego

[5] Taleb N.N — *Antykruchość. Jak żyć w świecie, którego nie rozumiemy*, Warszawa, 2020, Zysk i S-ka

Literatura dodatkowa

[1] Blake J. — *Metoda Pivot, czyli zwinny proces rozwoju kariery zawodowej*, Gliwice, 2018, Onepress

[2] Covey S. R. — *8 nawyk. Od efektywności do wielkości i odkrycia własnego głosu*, Poznań, 2006, Rebis

[3] Ferriss T. — *Plemię mentorów. 11 pytań do najlepszych na świecie*, Warszawa, 2018, MT Biznes.

[5] Judek R. — *VUCA - problem czy wyzwanie? Strategia sukcesu dla liderów*, Katowice:, 2020, Bona Verba

[6] Krzemiński T. — *Wykorzystaj siłę design thinking! Przygotuj zespół do realizacji celów w środowisku VUCA*, Gliwice, 2021, Onepress

[7] Parsloe E. — *Trener i Mentor. Udział coachingu i mentoringu w doskonalneniu procesu uczenia się*, Kraków, 2005, Oficyna Ekonomiczna.

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. Prof. PK Klaudia Węc (kontakt: klaudia.wec@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. prof. pk Klaudia Węc (kontakt: klaudia.wec@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektroenergetyka,Sterowanie, monitoring i diagnostyka ukladów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Sterowanie cyfrowe w Przemyśle 4.0
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Digital Control in Industry 4.0
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PK7 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
3	9	0	24	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Celem przedmiotu jest zaznajomienie studenta z zagadnieniami cyfrowego sterowania w Przemyśle 4.0.

Cel 2 Nabycie umiejętności programowania wybranych struktur sterowaniach opartych o przemysł 4.0

Cel 3 Doskonalenie umiejętności pracy zespołowej.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość zagadnień związanych ze sterownikami PLC, protokołami komunikacyjnymi, systemami SCADA, HMI.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student powinien nabyć wiedzę w zakresie znajomości podstawowych zagadnień związanych z sterowaniem cyfrowym w przemyśle 4.0.

EK2 Wiedza Student powinien nabyć wiedzę w zakresie wykorzystania sterowników PLC, systemów DCS w przemyśle 4.0.

EK3 Umiejętności Umiejętność logicznej analizy problemów cyfrowego sterowania.

EK4 Kompetencje społeczne Student powinien doskonalić umiejętności pracy zespołowej przy projektowaniu cyfrowego sterowania.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do cyfrowego sterowania w przemyśle 4.0	2
W2	Wprowadzenie do systemów PLC, DCS	2
W3	Factory I/O, elementy składowe linii produkcyjnych	3
W4	Rozwiązani chmurowe w przemyśle 4.0	2

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Zajęcia wprowadzające. Omówienie działania stanowisk i oprogramowania związanego z zajęciami.	2
L2	Analiza działania elementów składowych w Factory I/O	4
L3	Zaprojektowanie linii produkcyjnej w Factory I/O	5
L4	Zaprogramowanie sterowania w sterowniku PLC dla linii zbudowanej w Factory I/O	8
L5	Zaprojektowaniu systemu DCS dla kilku linii produkcyjnych.	3
L6	Zaprojektowaniu rozwiązań chmurowych w przemyśle 4.0	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

N4 Praca w grupach

N5 Dyskusja

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	33
Konsultacje przedmiotowe	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
praca w grupach	7
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**81**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Odpowiedz ustna

Ocena podsumowująca

P1 Projekt

P2 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Obecność na zajęciach

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie posiadł wiedze w zakresie znajomości podstawowych zagadnień związanych z sterowaniem cyfrowym w przemyśle 4.0.
Na ocenę 3.0	Student posiadł wiedze w zakresie znajomości podstawowych zagadnień związanych z sterowaniem cyfrowym w przemyśle 4.0 nie wykazuje jednak aktywności w spożytkowaniu tej wiedzy.
Na ocenę 3.5	Student posiadł wiedze w zakresie znajomości podstawowych zagadnień związanych z sterowaniem cyfrowym w przemyśle 4.0 i wykazuje aktywności w spożytkowaniu tej wiedzy.
Na ocenę 4.0	Student dobrze orientuje się w podstawowych zagadnieniach związanych ze sterowaniem cyfrowym w przemyśle 4.0 lecz z trudnością tą wiedze wykorzystuje.
Na ocenę 4.5	Student dobrze orientuje się w podstawowych zagadnieniach związanych ze sterowaniem cyfrowym w przemyśle 4.0 i dobrze tą wiedze wykorzystuje.
Na ocenę 5.0	Student biegle zna podstawowe zagadnienia związane ze sterowaniem cyfrowym w przemyśle 4.0 i z pożytkiem je wykorzystuje
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie posiadł podstawową wiedzę w zakresie wykorzystania sterowników PLC, systemów DCS w przemyśle 4.0.
Na ocenę 3.0	Student posiadł podstawową wiedzę w zakresie wykorzystania sterowników PLC, systemów DCS w przemyśle 4.0.
Na ocenę 3.5	Student posiadł w stopniu dość dobrym wiedzę w zakresie wykorzystania sterowników PLC, systemów DCS w przemyśle 4.0.
Na ocenę 4.0	Student posiadł w dobrym stopniu wiedzę w zakresie wykorzystania sterowników PLC, systemów DCS w przemyśle 4.0.
Na ocenę 4.5	Student posiadł w bardzo dobrym stopniu wiedzę w zakresie wykorzystania sterowników PLC, systemów DCS w przemyśle 4.0.
Na ocenę 5.0	Student doskonale zna problematykę w zakresie wykorzystania sterowników PLC, systemów DCS w przemyśle 4.0.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Nie potrafi rozwiązać problemów cyfrowego sterowania.
Na ocenę 3.0	Wskazanie jak problem należy rozwiązać.
Na ocenę 3.5	Wskazanie jak problem należy rozwiązać i próba jego rozwiązania
Na ocenę 4.0	Problem rozwiązany nie w sposób całkowicie poprawny.
Na ocenę 4.5	Problem rozwiązany w sposób prawie całkowicie poprawny.

Na ocenę 5.0	Problem rozwiązany w sposób całkowicie poprawny.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi wkomponować się w skład zespołu realizującego projekt.
Na ocenę 3.0	Student z trudnością potrafi się wkomponować w skład zespołu realizującego projekt.
Na ocenę 3.5	Dość dobrze wkomponowuje się w skład zespołu realizującego projekt.
Na ocenę 4.0	Student dobrze wkomponowuje się w skład zespołu realizującego projekt.
Na ocenę 4.5	Student bardzo dobrze wkomponowuje się w skład zespołu realizującego projekt.
Na ocenę 5.0	Doskonale współpracuje z kolegami i lubi pracować w zespole realizującym projekt.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W08 K_W10	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1 P2
EK2	K_W08 K_W10	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1 P2
EK3	K_U08 K_U09	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1 P2
EK4	K_K02 K_K04	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Sałat R., Korpysz K., Obstawski P. — *Wstęp do programowania sterowników PLC*, Warszawa, 2010, Wydawnictwo WKiŁ

[2] Gilewski T. — *Szkoła programisty PLC*, GLIWICE, 2018, Wydawnictwo HELION

[3] Kwiecień R. — *Komputerowe systemy automatyki przemysłowej*, GLIWICE, 2012, Wydawnictwo HELION

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Robert Sałat (kontakt: `robert.salat@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. Prof PK Robert Sałat (kontakt: `robert.salat@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Sterowanie komputerowe z LabView
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Computer control from LabView
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PS5 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
2	0	0	12	18	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Znajomość struktury i doboru elementów warstwy fizycznej komputerowych systemów pomiarowo - sterujących

Cel 2 Zapoznanie się z graficznym środowiskiem programowania LabView.

Cel 3 Tworzenie i uruchomienie systemu pomiarowo - sterującego z aplikacją wykonaną w graficznym środowisko programowania LabView.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawy elektroniki i metrologii.

3 Podstawy programowania w języku C lub Pascal.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Znajomość elementów i ich metody doboru warstwy sprzętowej komputerowego systemu pomiarowo - sterujacego.

EK2 Wiedza Znajomość tworzenia aplikacji w graficznym środowisku programowania LabView.

EK3 Umiejętności Wykonanie i testowanie aplikacji w graficznym środowisku programowania LabView.

EK4 Umiejętności Konfiguracja warstwy sprzętowej i jej integracja z aplikacją LabView oraz uruchamianie komputerowego systemu pomiarowo - sterującego.

6 Treści programowe

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Treści programowe 1 ZKonfiguracja i uruchomienie wybranych kart pomiarowych i dystrybucji sygnałów w MEASUREMENT & AUTOMATION środowiska LabView.	3
L2	Treści programowe 2 Konfiguracja i uruchomienie wybranych kart pomiarowych i dystrybucji sygnałów z wykorzystaniem DAQ Assistent środowiska LabView.	3
L3	Treści programowe 3 Konfiguracja i uruchomienie wybranych kart pomiarowych i dystrybucji sygnałów z wykorzystaniem drive'a DAQmx środowiska LabView.	3
L4	Treści programowe 4 Sterowanie ukladem napędowym.	3

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Tworzenie panelu współpracy z użytkownikiem w oknie "Front Panel".	3
K2	Tworzenie aplikacji programowej z wykorzystaniem bloków "VI Express".	3
K3	Warunkowe funkcje programowe IF i CASE.	3
K4	Pętla WHILE i FOR.	3

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K5	Tworzenie podprogramów (SubVI) w aplikacji srodowiska LabView	3
K6	Struktura programowa - maszyna stanów.	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne komputerowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
zaliczenie sprawozdań z zajęc laboratoryjnych	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
opracowanie sprawozdań z laboratoriów	16
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**76**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ćwiczenia praktyczne

F2 Odpowiedź ustna

F3 Sprawozdanie z ćwiczeń laboratorycho

F4 Test

Ocena podsumowująca

P1 Zaliczenie wykładów

P2 Zaliczenie sprawozdań laboratoryjnych.

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Ocena zaliczenia wykładów

W2 oCena zaliczenia sprawozdań z laboratoriów

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Brak podstawowej znajomości nawigacji w srodowisku LabView.
Na ocenę 3.0	Znajomość podstawowej wiedzy odnośnie struktury graficznego środowiska programowego LabView.
Na ocenę 3.5	Znajomość podstawowej wiedzy odnośnie nawigowania w graficznym środowisko programowego LabView.
Na ocenę 4.0	Znajomość wiedzy odnośnie struktury i nawigowania w graficznym środowisko programowego LabView.
Na ocenę 4.5	Znajomość funkcji paska narzędzi "Front Panelu" i "BlockDiagramu".
Na ocenę 5.0	Biegłe nawigowanie w graficznym środowisku programowania LabView.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Brak znajomości tworzenia "Front Panela"
Na ocenę 3.0	Znajomość podstawowych typów kontrolek i indykatorów "Front Panela".
Na ocenę 3.5	Rozszerzona znajomość typów i rodzajów kontrolek i indykatorów "Front Panela".
Na ocenę 4.0	Budowa podstawowego okna dialogowego z użytkownikiem z wykorzystaniem "Front Panelu"
Na ocenę 4.5	Budowa własnych kontrolek i indykatorów "Front Panela"
Na ocenę 5.0	Swobodna budowa optymalnego okna dialogowego z użytkownikiem z wykorzystaniem "Front Panelu"
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Brak znajomości funkcji dostepnych w oknie "BlockDiagram: środowiska LabView.

Na ocenę 3.0	Znajomość podstawowych funkcji graficznego jerzyka programowania.
Na ocenę 3.5	Znajomość podstawowych funkcji VI Express graficznego jerzyka programowania.
Na ocenę 4.0	Znajomość sposobu tworzenia aplikacji w graficznym srodowisku programowania.
Na ocenę 4.5	Budowa prostych aplikacji w środowisku graficznym LabView.
Na ocenę 5.0	Budowa aplikacji w środowisku graficznym LabView z wykorzystaniem Sub I.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności programowania w graficznym jezyku programowania.
Na ocenę 3.0	Opracowanie algorytmu pracy oprogramowania.
Na ocenę 3.5	Kodowanie algorytmu.
Na ocenę 4.0	Testowanie wykonanej aplikacji.
Na ocenę 4.5	Uruchomienie i testowanie aplikacji pomiarowo - sterujacych.
Na ocenę 5.0	Uruchomienie i testowanie aplikacji z wykorzystaniem SubVI.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_U03	Cel 1	L1 K1	N1	F2 P2
EK2	K_U10	Cel 2	L2 L3 K2 K3	N1	F1 F2 F3 P2
EK3	K_U08	Cel 2 Cel 3	L4 K4 K5	N1 N3	F1 F2 F3 P1 P2
EK4	K_U12	Cel 3	L3 L4 K1 K3	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Winiecki W. — *Organizacja komputerowych systemów pomiarowych.*, Warszawa, 1997, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

[2] Świstulski D. — *Komputerowa technika pomiarowa. Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabView*, Warszawa, 2005, Agenda Wydawnicza PAK

[3] Leśniak P., Świstulski D. — *Komputerowa technika pomiarowa w przykładach.*, Warszawa, 2002, Agenda Wydawnicza PAK

[4] Rak R. — *Wirtualny przyrząd pomiarowy - realne narzędzie współczesnej metrologii*, Warszawa, 2003, Oficyna Wydawnicz Politechniki Warszawskiej

Literatura dodatkowa

[1] www.ni.com

[2] www.elmark.com.pl

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Prof. PK Ryszard Mielnik (kontakt: `rmiel@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. prof. PK Ryszard Mielnik (kontakt: `rmiel@pk.edu.pl`)

2 dr inż. Tomasz Gębarowski (kontakt: `tomasz.gebarowski@pk.edu.pl`)

3 dr inż. Jakub Zielonka (kontakt: `mail@example.com`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Systemy akwizycji dla monitoringu i diagnostyki
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Acquisition systems for monitoring and diagnostics.
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PS1 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	6.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
1	12	0	12	12	9	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Znajomość struktury i doboru elementów warstwy fizycznej komputerowych systemów pomiarowo - sterujących

Cel 2 Zapoznanie się z graficznym środowiskiem programowania LabView.

Cel 3 Tworzenie i uruchomienie systemu pomiarowo - sterującego z aplikacją wykonaną w graficznym środowisko programowania LabView.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawy elektroniki i metrologii.

3 Podstawy programowania w języku C lub Pascal.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Znajomość elementów i ich metody doboru warstwy sprzętowej komputerowego systemu pomiarowo - sterujacego.

EK2 Wiedza Znajomość tworzenia aplikacji w graficznym środowisku programowania LabView.

EK3 Umiejętności Wykonanie i testowanie aplikacji w graficznym środowisku programowania LabView.

EK4 Umiejętności Konfiguracja warstwy sprzętowej i jej integracja z aplikacją LabView oraz uruchamianie komputerowego systemu pomiarowo - sterującego.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Struktura i elementy komputerowych systemów pomiarowo - sterujących.	2
W2	Struktura kart pomiarowych i sterujących. Przykłady kart i modułów pomiarowo - sterujących.	2
W3	Wbudowane struktury mikroprocesorowych systemów pomiarowo - sterujących.	2
W4	Wybrane standardy interfejsów i protokołów transmisji danych rozproszonych systemów pomiarowo - sterujących.	2
W5	Graficzne środowisko programowania LabView. Nawigacja w środowisku LabView. Edycja i uruchomienie programu w środowisko LabView.	2
W6	Tworzenie interfejsu użytkownika w "Front Panelu".	2

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Indywidualny projekt systemu akwizycji danych.	9

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K2	Tworzenie aplikacji programowej z wykorzystaniem bloków "VI Express".	3
K3	Warunkowe funkcje programowe IF i CASE.	3
K4	Pętla WHILE i FOR.	3
K5	Tworzenie podprogramów (SubVI) w aplikacji srodowiska LabView	3

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L2	Treści programowe 2 Konfiguracja i uruchomienie wybranych kart pomiarowych i dystrybucji sygnałów w MEASUREMENT & AUTOMATION środowiska LabView.	3
L3	Treści programowe 3 Konfiguracja i uruchomienie wybranych kart pomiarowych i dystrybucji sygnałów z wykorzystaniem DAQ Assistent środowiska LabView.	3
L4	Treści programowe 4 Konfiguracja i uruchomienie wybranych kart pomiarowych i dystrybucji sygnałów z wykorzystaniem drive'a DAQmx środowiska LabView.	3
L5	Treści programowe 5 Akwizycja sygnalu z modulu myRIO.	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne komputerowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	16
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
modyfikacja algorytmów akwizycji sygnałów	14
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	32
Opracowanie wyników	18
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
opracowanie sprawozdań z laboratoriów	20
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**150**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ćwiczenia praktyczne

F2 Odpowiedź ustna

F3 Sprawozdanie z ćwiczeń laboratorycho

F4 Test

Ocena podsumowująca

P1 Zaliczenie wykładów

P2 Zaliczenie sprawozdań laboratoryjnych.

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Ocena zaliczenia wykładów

W2 oCena zaliczenia sprawozdań z laboratoriów

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Brak podstawowej znajomości nawigacji w srodowisku LabView.
Na ocenę 3.0	Znajomość podstawowej wiedzy odnośnie struktury graficznego środowiska programowego LabView.
Na ocenę 3.5	Znajomość podstawowej wiedzy odnośnie nawigowania w graficznym środowisko programowego LabView.
Na ocenę 4.0	Znajomość wiedzy odnośnie struktury i nawigowania w graficznym środowisko programowego LabView.
Na ocenę 4.5	Znajomość funkcji paska narzędzi "Front Panelu" i "BlockDiagramu".
Na ocenę 5.0	Biegłe nawigowanie w graficznym środowisku programowania LabView.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Brak znajomości tworzenia "Front Panela"
Na ocenę 3.0	Znajomość podstawowych typów kontrolek i indykatorów "Front Panela".
Na ocenę 3.5	Rozszerzona znajomość typów i rodzajów kontrolek i indykatorów "Front Panela".
Na ocenę 4.0	Budowa podstawowego okna dialogowego z użytkownikiem z wykorzystaniem "Front Panelu"
Na ocenę 4.5	Budowa własnych kontrolek i indykatorów "Front Panela"
Na ocenę 5.0	Swobodna budowa optymalnego okna dialogowego z użytkownikiem z wykorzystaniem "Front Panelu"
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Brak znajomości funkcji dostepnych w oknie "BlockDiagram: środowiska LabView.
Na ocenę 3.0	Znajomość podstawowych funkcji graficznego jerzyka programowania.
Na ocenę 3.5	Znajomość podstawowych funkcji VI Express graficznego jerzyka programowania.
Na ocenę 4.0	Znajomość sposobu tworzenia aplikacji w graficznym srodowisku programowania.
Na ocenę 4.5	Budowa prostych aplikacji w środowisku graficznym LabView.
Na ocenę 5.0	Budowa aplikacji w środowisku graficznym LabView z wykorzystaniem Sub I.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności programowania w graficznym jezyku programowania.
Na ocenę 3.0	Opracowanie algorytmu pracy oprogramowania.
Na ocenę 3.5	Kodowanie algorytmu.

Na ocenę 4.0	Testowanie wykonanej aplikacji.
Na ocenę 4.5	Uruchomienie i testowanie aplikacji pomiarowo - sterujacych.
Na ocenę 5.0	Uruchomienie i testowanie aplikacji z wykorzystaniem SubVI.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W05	Cel 1	W1	N1	F2 P2
EK2	K_U05	Cel 1	W2 W3 K2 L2	N1	F1 F2 F3 P2
EK3	K_W01	Cel 2	W3 W5 K5 L4	N1	F1 F2 F3 P1 P2
EK4	K_U11	Cel 3	W4 K3	N1	F1 F2 F3 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Winiecki W. — *Organizacja komputerowych systemów pomiarowych.*, Warszawa, 1997, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

[2] Świstulski D. — *Komputerowa technika pomiarowa. Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych w LabView*, Warszawa, 2005, Agenda Wydawnicza PAK

[3] Leśniak P., Świstulski D. — *Komputerowa technika pomiarowa w przykładach.*, Warszawa, 2002, Agenda Wydawnicza PAK

[4] Rak R. — *Wirtualny przyrząd pomiarowy - realne narzędzie współczesnej metrologii*, Warszawa, 2003, Oficyna Wydawnicz Politechniki Warszawskiej

Literatura dodatkowa

[1] www.ni.com

[2] www.elmark.com.pl

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Prof. PK Ryszard Mielnik (kontakt: rmiel@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. prof. PK Ryszard Mielnik (kontakt: rmiel@pk.edu.pl)

2 mgr inż. Tomasz Gębarowski (kontakt: tomasz.gebarowski@pk.edu.pl)

3 mgr inż. Jakub Zielonka (kontakt: mail@example.com)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektroenergetyka

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Systemy generacji i przetwarzania energii elektrycznej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electricity generation and conversion systems
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PS6 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
2	12	0	0	9	9	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Usystematyzowanie wiadomosci o transformatorach pracujacych w systemie elektroenergetycznym

Cel 2 Usystematyzowanie wiadomosci o układach generacji energii elektrycznej z maszynami wirującymi

Cel 3 Usystematyzowanie wiadomosci o energoelektronicznych układach przekształcania energii stosowanych w elektroenergetyce

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomosc zasad działania i podstawowych właściwości transformatorów, maszyn indukcyjnych i maszyn synchronicznych.

2 Znajomosc zasad działania i podstawowych własciwosci prostowników, falowników napiecia i układów regulacji impulsowej napiecia stałego

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna podstawowe elementy i struktury torów energo-elektronicznego przetwarzania energii,potrafi przedstawic ich własciwosci

EK2 Umiejętności Student potrafi przedstawić właściwości układów generacji z maszynami wirującymi w typowych i nietypowych stanach pracy

EK3 Umiejętności Student potrafi posługiwac sie zaawansowanymi modelami transformatorów oraz generatorów elektrycznych w aplikacjach elektroenergetycznych

EK4 Umiejętności Student potrafi zaprojektowac właściwy układ energoelektroniczny do wybranego układu przetwarzania energii

6 Treści programowe

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Przykładowe tematy projektów: 1. Wstepny projekt obwodowo-polowy rdzenia i uzwojen transformatora energetycznego 2. Dobór transformatorów do pracy równoległej - analiza mozliwych rozwiazan 3. Ocena skutecznosci symetryzujacego działania transformatora z uzwojeniem połaczonym w zygzak 4.Wyznaczenie granic obszaru pracy hydrogeneratora w turbozespole odwracalnym 5. Polowy projekt obwodu magnetycznego i uzwojen generatora z magnesami trwałymi.	4
P2	6. Zaprojektowac prostownik pracujacy z modulacja szerokosci impulsów dla toru przekształcania energii typu AC/DC/AC dla układu generacji pracujacego ze zmienna czestotliwoscia. 7.Zaprojektowac falownik napiecia łaczacy tor przekształcania energii typu AC/DC/AC z siecia energetyczna 3x400 V, 50 Hz. 8. Zaprojektowac tor przekształcania energii typu AC/DC/AC dla układu generacji pracujacego ze zmienna czestotliwoscia z zastosowaniem prostownika niesterowanego i przekształtnika DC/DC. 9.Opracowac układ przekształcania energii wytwarzanej przez zródła o niskich wartosciach napiecia stałego.	3
P3	10.Zaprojektowac układ transmisji energii w sieciach pradu przemiennego z zastosowaniem przekształtnika dwumostkowego. 11. Zaprojektowac dwunastopulsowy tyrystorowy falownik napiecia do układu HVDC. 12 Zaprojektowac pieciopoziomowy falownik napiecia z diodami odcinajacymi do układu HVDC.	2

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Budowanie algorytmów do wykreslania charakterystyk statycznych generatorów synchronicznych	2
K2	Wyznaczanie obszaru pracy turbogeneratora	2
K3	Budowanie algorytmów do wykreslania charakterystyk statycznych generatorów asynchronicznych dwustronnie zasilanych (DFIG)	2
K4	Obliczanie pradów w transformatorze trójfazowym z niesymetrią zewnetrzną	2
K5	Analizy widma napięć i prądów w układach generacji x przekształtnikami	1

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Turbogeneratory i hydrogeneratory	3
W2	Układy generacji z generatorami synchronicznymi wzbudzanymi magnesami trwałymi	1
W3	Układy generacji z maszynami indukcyjnymi	3
W4	Transformatory energetyczne - praca w przypadkach asymetrii	1
W5	Współpraca układów generacyjnych z systemem elektroenergetycznym oraz z układami energoelektronicznymi	1
W6	Układy przekształtnikowe AC/DC/AC dla układów generacji pracujacych ze zmienna czestotliwoscia	1
W7	Układy przekształtnikowe DC/AC stosowane w systemach fotowoltaicznych	1
W8	Elastyczne systemy przesyłowe energii w sieciach pradu przemiennego (FACTS), układy przesyłu energii w sieciach pradu stałego o wysokim napieciu (HVDC)	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Laboratorium komputerowe

N3 Projekty

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	40
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**110**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 kolokwium

F2 projekt zespołowy

F3 zaliczenie sprawozdań

Ocena podsumowująca

P1 Srednia ważona ocen formujacych

P2 Egzamin pisemny

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie zna podstawowych elementów torów energoelektronicznego przetwarzania energii elektrycznej
Na ocenę 3.0	Student zna podstawowe elementy torów energoelektonicznego przetwarzania energii .
Na ocenę 3.5	Student potrafi scharakteryzowac elementy torów energoelektonicznego przetwarzania energii

Na ocenę 4.0	Student zna podstawowe struktury torów przetwarzania energii i potrafi przedstawic ich własciwosci
Na ocenę 4.5	Student zna zaawansowane struktury torów przetwarzania energii i potrafi przedstawic ich własciwosci
Na ocenę 5.0	Student zna trendy rozwojowe w konstrukcjach energoelektronicznych torów przetwarzania energii
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi przedstawic własciwosci dowolnego układu generacji z maszyna wirujaca w typowych stanach pracy.
Na ocenę 3.0	Student potrafi przedstawic własciwosci dowolnego układu generacji z maszyna wirujaca w typowych stanach pracy
Na ocenę 3.5	Student zna własciwosci układów generacji róznorodnego przeznaczenia
Na ocenę 4.0	Student potrafi dobrac przekształtnik energoelektroniczny do generatora wirujacego
Na ocenę 4.5	Student rozróżnia nietypowe stany pracy układów generacji
Na ocenę 5.0	Student posiada umiejetnosc formułowania zalecen dotyczacych poprawnej eksploatacji ukladów generacji
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie zna modeli transformatorów energetycznych i generatorów elektrycznych
Na ocenę 3.0	Student zna modele transformatorów energetycznych i generatorów elektrycznych
Na ocenę 3.5	Student potrafi posługiwac sie ww modelami w celu wyznaczenia charakterystyk operacyjnych
Na ocenę 4.0	Student potrafi wybrac odpowiedni model do obliczen stanów ustalonych lub nieustalonych układu generacji
Na ocenę 4.5	Student potrafi wykorzystac własciwy model do zadanych obliczen
Na ocenę 5.0	Student posiada umiejetnosc integrowania modeli układów przetwarzania i przekształcania energii elektrycznej.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi dobrac własciwego układu energoelektronicznego do zadanego układu przetwarzania energii
Na ocenę 3.0	Student potrafi dobrac właściwy układ energoelektroniczny do wybranego układu przetwarzania energii
Na ocenę 3.5	Student potrafi sformułowac założenia do układu energoelektronicznego

Na ocenę 4.0	Student potrafi zaprojektowac czesc układu energoelektronicznego do wybranego układu przetwarzania energii
Na ocenę 4.5	Student łaczy fragmenty projektu układu energoelektronicznego do wybranego układu przetwarzania energii
Na ocenę 5.0	Student potrafi samodzielnie zaprojektowac własciwy układ energoelektroniczny do wybranego układu przetwarzania energii

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W07	Cel 1 Cel 2 Cel 3	P1 K1 K2 K3 K4 K5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2
EK2	K_W07 K_U03	Cel 1 Cel 2 Cel 3	P1 K1 K2 K3 K4 K5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2
EK3	K_U03 K_U04 K_U06	Cel 1 Cel 2 Cel 3	P1 K1 K2 K3 K4 K5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2
EK4	K_U02 K_U05	Cel 1 Cel 2 Cel 3	P1 K1 K2 K3 K4 K5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Jan Anuszczyk — *Maszyny elektryczne w energetyceł*, Warszawa, 2005, WNT

[2] Autor — *Poradnik inżyniera elektryka Tytuł*, Warszawa, 2011, WNT

[3] J.Przybysz — *Turbogeneratory*, Warszawa, 2003, IEn

[4] M.Nowqk, R.Barlik, J.Rąbkowski n — *Poradnik inżyniera energoelektronika*, Warszawa, 2013, PWN

Literatura dodatkowa

[1] A.Warzecha — *Konspekt wykładu*, PK, 2022,

[2] W.Mazgaj — *Konspekt wykładu*, PK, 2021,

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Adam Warzecha (kontakt: adam.warzecha@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. Tomasz Węgiel (kontakt: tomasz.wegiel@pk.edu.pl)

2 dr hab. inż. Witold Mazgaj (kontakt: mwitold.mazgaj@pk.edu.pl)

3 dr hab. inż. Adam Warzecha (kontakt: adam.warzecha@pk.edu.pl)

4 dr inż Arkadiusz Dziechciarz (kontakt: arkadiusz.dziechciarz@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektroenergetyka,Sterowanie, monitoring i diagnostyka ukladów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Systemy monitoringu i sterowania w budownictwie
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Monitoring and control systems in buildings
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PK8 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
3	9	0	12	9	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Wprowadzenie do narzędzi i metod projektowania układów monitoringu i sterowania w w budynkach, sygnały wejściowe, transmisja danych, przykładowe rozwiązania systemu pomiarowego i układów sterowania, elementy wykonawcze.

Cel 2 Wprowadzenie podstawowych pojęć oraz definicji dotyczących budynku inteligentnego jako przykładu zastosowania systemu monitorującego i sterującego procesami - charakterystyczne cechy, wprowadzenie do instala-

cji systemów oraz podsystemów automatycznego sterowania funkcjami technicznymi budynku oraz systemami bezpieczeństwa.

Cel 3 Przedstawienie systemów sterowania wyposażonych w sterowniki rozproszone DDC, w tym podział na elementy wejściowe (sensory) oraz elementy wyjściowe (aktuatory).

Cel 4 Prezentacja podstawowych elementów monitorujących i sterujących procesami, stosowanych w automatyce budynkowej. Standardy KNX oraz LonWorks - studium przypadku.

Cel 5 Nabycie umiejętności w pracy zespołowej w trakcie realizacji zadań dotyczących integracji systemów sterowania procesami w budownictwie

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Studenci powinni posiadać podstawową wiedzę z zakresu metod numerycznych (budowa modeli matematycznych dla procesów rzeczywistych)

2 Znajomość podstaw informatyki w zakresie baz danych ,języka programowania C++ i Środowisku Matlab

3 Znajomość elektrotechniki: obwody prądu stałego i zmiennego

4 Wiedza z zakresu techniki mikroprocesorowej (budowa i programowanie mikroprocesorów)

5 Znajomość podstaw miernictwa: błędy pomiarowe, pomiary podstawowych wielkości elektrycznych

6 Podstawowa wiedza z zakresu automatyki: układy automatycznego sterowania, programowanie sterowników

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna narzędzia oraz metody projektowania układów monitorowania i sterowania procesami w budynkach, rozumie podstawowe pojęcia, definicje oraz charakterystyczne cechy dotyczące budynku inteligentnego w tym bazy danych, predykcja, elementy sztucznej inteligencji.

EK2 Wiedza Student zna strukturę blokową, najważniejsze podzespoły i właściwości systemów monitorujących i sterujących występujących w budynkach.

EK3 Umiejętności Student potrafi zaprojektować fragment instalacji systemów monitorowania i sterowania wyposażonych w sterowniki rozproszone DDC, podaje przykłady istniejących budynków wyposażonych w nowoczesne systemy sterowania procesami o rozproszonej inteligencji.

EK4 Umiejętności Student potrafi wykonać prosty projekt instalacji systemów oświetlenia wentylacji, klimatyzacji, ogrzewania, instalacji systemów bezpieczeństwa w budynku.

EK5 Umiejętności Student posiada umiejętności posługiwania się oprogramowaniem do konfigurowania, uruchomiania i monitorowania pracy systemu KNX.

EK6 Kompetencje społeczne Student współpracuje w zespole.

6 Treści programowe

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Wprowadzenie, instrukcja dotycząca sposobu korzystania ze specjalistycznego oprogramowania, przykłady działających rozwiązań	1

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K2	Ćwiczenie laboratoryjne 1: Zastosowanie systemów informatycznych do gromadzenia danych w bazach SQL, prowadzenie wybranych analiz statystycznych, określających jaki wpływ mają badane parametry na efektywność energetyczną budynku, elementy optymalizacji pracy systemów monitorowania i sterowania procesami w budynku	3
K3	Kolokwium sprawdzające stan wiedzy z zakresu ćwiczenia laboratoryjnego 1	1
K4	Ćwiczenie laboratoryjne 2: Zastosowanie elementów predykcji i sztucznej inteligencji w systemach monitorowania i sterowania procesami w budynkach inteligentnych	3
K5	Kolokwium sprawdzające stan wiedzy z zakresu ćwiczenia laboratoryjnego 2, Zaliczenie	1

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Zajęcia organizacyjne, wprowadzenie do tematyki laboratorium, podział na grupy i zespoły laboratoryjne, szkolenie BHP, zasady zaliczania i oceniania ćwiczeń, prezentacja stanowisk laboratoryjnych i przekazanie materiałów do kolokwium.	2
L2	Konfiguracja i uruchomienie systemu: kontroli dostępu (KD), sygnalizacji włamania i napadu (SSWN), wykrywania i sygnalizacji pożaru (SwiSP), w tym połączenie czujek, ręcznych ostrzegaczy i czytników kart do systemów oraz definicja reakcji na zdarzenie. Konfiguracja i uruchomienie zintegrowanego systemu LonWorks oraz fizyczne i programowe połączenie z systemem wykrywania i sygnalizacji pożaru (SwiSP), definicja stanów alarmowych i test reakcji systemu.	3
L3	Kolokwium formujące z ćwiczeń laboratoryjnych zawartych w L2	2
L4	Projekt, konfiguracja i uruchomienie instalacji sterowania oświetleniem i żaluzjami w systemie KNX, zgodnie z założonymi warunkami pogodowymi. Projekt, konfiguracja i uruchomienie instalacji ogrzewania i wentylacji w systemie KNX, zgodnie z założonymi warunkami zapewniającymi komfort cieplny.	3
L5	Kolokwium formujące z ćwiczeń laboratoryjnych zawartych w L4 Zaliczenie laboratorium.	2

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do narzędzi oraz metod projektowania układów monitorowania i sterowania procesami w budynkach - sygnały wejściowe, transmisja danych, system pomiarowy, układ sterowania, elementy wykonawcze. Zdefiniowanie budynku inteligentnego - rys historyczny, definicje, pomiary parametrów technicznych, wprowadzenie do instalacji systemów oraz podsystemów automatycznego sterowania, bazy danych, predykcja, elementy sztucznej inteligencji, przykłady.	2
W2	Wprowadzenie do instalacji systemów automatycznego monitorowania i sterowania funkcjami technicznymi budynku, bezpieczeństwem budynku oraz przepływem informacji, w tym: topologia systemów, protokoły komunikacyjne, normy polskie i europejskie .	2
W3	System KNX struktura i funkcjonalność, możliwe konfiguracje, zasada projektowania instalacji sterowanych w sposób zintegrowany, program ETS, bazy aplikacyjne producentów.	2
W4	System LonWorks struktura i funkcjonalność, możliwe konfiguracje, zasada projektowania instalacji zintegrowanych, programy konfigurujące.	2
W5	Wprowadzenie do instalacji systemów sterowania ze sterownikami rozproszonymi DDC oraz inteligencją rozproszoną, wady i zalety, przykłady.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Komputerowe ćwiczenia laboratoryjne

N4 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Opracowanie wyników	12
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	8
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**76**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych

F2 Sprawozdanie z komputerowych ćwiczeń laboratoryjnych

F3 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Student powinien odrobić wszystkie ćwiczenia laboratoryjne, zaliczyć 2 kolokwia, oddać wszystkie sprawozdania

W2 Student powinien odrobić wszystkie komputerowe ćwiczenia laboratoryjne, zaliczyć 2 kolokwia, oddać wszystkie sprawozdania

W3 Student uzyskał ocenę pozytywną z każdego Efektu kształcenia

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1

Na ocenę 2.0	Student nie rozumie podstawowych pojęć, definicji oraz charakterystycznych cech dotyczących budynku inteligentnego
Na ocenę 3.0	Student rozumie podstawowe pojęcia, definicje oraz charakterystyczne cechy dotyczące budynku inteligentnego
Na ocenę 3.5	Student rozumie sposób dokonywania projektu układu monitorująco-sterującego
Na ocenę 4.0	Student zna narzędzia projektowania układów monitorująco-sterujących w automatyce budynkowej
Na ocenę 4.5	Student zna metody projektowania układów automatyki budynkowej z elementami predykcji
Na ocenę 5.0	Student zna metody projektowania układów monitorująco-sterujących w automatyce budynkowej z elementami sztucznej inteligencji
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie zna struktury blokowej systemów monitorujących oraz sterujących stosowanych w budynkach
Na ocenę 3.0	Student zna strukturę blokową systemów monitorujących oraz sterujących stosowanych w budynkach
Na ocenę 3.5	Student zna najważniejsze składowe systemów monitorujących stosowanych w budynkach
Na ocenę 4.0	Student zna najważniejsze podzespoły systemów monitorujących oraz sterujących stosowanych w budynkach
Na ocenę 4.5	Student zna właściwości systemów monitorujących występujących w budynkach
Na ocenę 5.0	Student zna właściwości systemów sterujących występujących w budynkach.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi omówić przykładów istniejących budynków wyposażonych w nowoczesne systemy sterowania procesami.
Na ocenę 3.0	Student podaje przykłady istniejących budynków wyposażonych w nowoczesne systemy sterowania procesami.
Na ocenę 3.5	Student zna narzędzi do projektowania fragmentu instalacji systemów sterowania wyposażonych w sterowniki rozproszone DDC.
Na ocenę 4.0	Student potrafi zaprojektować fragment instalacji systemów sterowania wyposażonych w sterowniki rozproszone DDC.
Na ocenę 4.5	Student zna sposoby projektowania fragmentów instalacji systemów sterowania wyposażonych w sterowniki rozproszone DDC o rozproszonej inteligencji w wybranej topologii.
Na ocenę 5.0	Student potrafi zaprojektować fragment instalacji systemów sterowania wyposażonych w sterowniki rozproszone DDC o rozproszonej inteligencji w wybranej topologii.

Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student zna sposoby projektowania fragmentów instalacji systemów sterowania wyposażonych w sterowniki rozproszone DDC o rozproszonej inteligencji w wybranej topologii.
Na ocenę 3.0	Student potrafi wykonać prosty projekt instalacji systemów oświetlenia.
Na ocenę 3.5	Student zna sposoby i narzędzia do realizacji prostego projektu, integrującego pracę systemów wentylacji oraz ogrzewania w budynku.
Na ocenę 4.0	Student potrafi wykonać prosty projekt wentylacji oraz ogrzewania w budynku.
Na ocenę 4.5	Student potrafi wykonać prosty projekt instalacji systemów bezpieczeństwa w budynku.
Na ocenę 5.0	Student potrafi wykonać prosty projekt instalacji systemów bezpieczeństwa w budynku.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Student nie posiada umiejętności posługiwania się oprogramowaniem do konfigurowania systemu KNX
Na ocenę 3.0	Student posiada umiejętności posługiwania się oprogramowaniem do konfigurowania systemu KNX.
Na ocenę 3.5	Student umie zdefiniować strukturę nowotworzonego systemu, scalać częściowe projekty, uzupełniać bazę produktów
Na ocenę 4.0	Student posiada umiejętności posługiwania się oprogramowaniem do monitorowania pracy systemu KNX.
Na ocenę 4.5	Student umie połączyć system KNX z systemem zewnętrznym
Na ocenę 5.0	Student posiada umiejętności do dokonywania zmian w oprogramowaniu obsługującym system KNX.
Efekt kształcenia 6	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi wykonać prostego zadania w zespole.
Na ocenę 3.0	Student potrafi wykonać proste zadanie w zespole.
Na ocenę 3.5	Student wykonuje polecenia lidera zespołu.
Na ocenę 4.0	Student współpracuje w zespole.
Na ocenę 4.5	Student odważnie wprowadza po konsultacji z resztą zespołu swoje pomysły.
Na ocenę 5.0	Student kieruje pracą zespołu.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W01 K_W02 K_W09	Cel 1 Cel 2	K1 K3 L2 L4 W1 W2 W3	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK2	K_W03 K_W04 K_W09	Cel 2 Cel 3 Cel 4	K2 K4 L2 L4 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	K_U01 K_U05 K_U09	Cel 3 Cel 4	K2 K4 L2 L4 W3 W4 W5	N1 N2 N3	P1
EK4	K_W06 K_U08	Cel 3 Cel 4	K2 K4 L2 L4 W5	N2 N3	P1
EK5	K_U03 K_U04	Cel 3 Cel 4	K2 K4 L2 L4 W3 W5	N1 N2 N3	P1
EK6	K_K01 K_K04	Cel 4 Cel 5	K2 K4 L2 L4	N2 N3	P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Clements-Croome D. et al — *Intelligent buildings: design, management and operation*, Londyn, 2004, Thomas Telford Publishing

[2] Mikulik J. et. al — *Inteligentne budynki - informacja i bezpieczeństwo*, Kraków, 2016, LIBRON

[3] Niezabitowska E. et al — *Budynek inteligentny, Tom I Potrzeby użytkownika, a standard budynku inteligentnego*, Gliwice, 2010, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej

[4] Niezabitowska E., Mikulik J — *Budynek inteligentny, Tom II Podstawowe systemy bezpieczeństwa w budynkach inteligentnych*, Gliwice, 2014, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej

Literatura uzupełniająca

[1] Niezabitowska E. et al — *Budynek inteligentny, Tom I Potrzeby użytkownika, a standard budynku inteligentnego*, Gliwice, 2010, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej

[1] Niezabitowska E. et al — *Budynek inteligentny, Tom I Potrzeby użytkownika, a standard budynku inteligentnego*, Gliwice, 2010, Wydawnictwo

[1] Ożadowicz A — *Analiza porównawcza dwóch systemów sterowania inteligentnym budynkiem: systemu europejskiego EIB/KNX oraz standardu amerykańskiego na bazie technologii Lon Works*, Kraków, 2007, Wydawnictwo

[2] Wang S — *Intelligent Buildings and Building Automation*, , 2009, Taylor & Francis

[2] Mikulik J. et al — *Inteligentne budynki: nowe możliwości działania*, Kraków, 2014, Wydawnictwo Libron

[3] Ożadowicz A., Grela J — *Aktywni odbiorcy i standardy automatyki budynkowej jako element Smart Meteringu w budynkach,*, Miejscowość, 2015, Wydawnictwo

[3] Ożadowicz A., Grela J — *Aktywni odbiorcy i standardy automatyki budynkowej jako element Smart Meteringu w budynkach*, , 2015,

[3] Mikulik J. et al — *Inteligentne budynki: nowe możliwości działania*, Kraków, 2014, Wydawnictwo Libron

[4] PNEN 15232:2012 — *Energetyczne właściwości budynków Wpływ automatyzacji, sterowania i technicznego zarządzania budynkami*, , 2012,

[4] PNEN 15232:2012 — *Energetyczne właściwości budynków Wpływ automatyzacji, sterowania i technicznego zarządzania budynkami*, Miejscowość, 2019, Wydawnictwo

[4] Ożadowicz A., Grela J — *Aktywni odbiorcy i standardy automatyki budynkowej jako element Smart Meteringu w budynkach,*, , 2015, Wydawnictwo

[5] PNEN 15232:2012 — *Energetyczne właściwości budynków Wpływ automatyzacji, sterowania i technicznego zarządzania budynkami*, , 2012, Wydawnictwo

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Anna Romańska-Zapała (kontakt: aromans@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Anna Romańska (kontakt: a.romanska@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektroenergetyka,Sterowanie, monitoring i diagnostyka ukladów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Systemy SCADA
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	SCADA systems
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PS7 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
3	6	0	8	6	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Cel przedmiotu 1 Poznanie podstawowych zagadnień dotyczących systemów SCADA i HMI

Cel 2 Cel przedmiotu 2 Zapoznanie się z metodami komunikacji w systemach rozproszonych i dostępnymi metodami rozproszonej transmisji danych.

Cel 3 Cel przedmiotu 3 Poznanie przykładowych rozwiązań systemów SCADA, HMI i nabycie umiejętności posługiwania się typowymi programami (WINCC, WINCC Flexible)

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Wymaganie 1 Podstawowa znajomość programowania sterowników PLC

2 Wymaganie 2 Podstawowe wiadomości z zakresu telemetrii.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Efekt kształcenia 1 Znajomość wybranych zagadnień związanych z systemami SCADA i HMI i komunikacja w systemach rozproszonych.

EK2 Umiejętności Efekt kształcenia 2 Umiejętność wyboru i implementacji odpowiedniej metody i struktury systemu wymiany danych w systemach rozproszonych w przemyśle 4.0.

EK3 Umiejętności Efekt kształcenia 3 Zdolność projektowania i programowania rozproszonych systemów monitoringu i sterowania przy wykorzystaniu pakietów programowych SCADA i HMI.

EK4 Umiejętności Efekt kształcenia 4 Integracja elementów systemu za pomocą wybranego protokołu komunikacji.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wstęp do systemów SCADA (zadania, cele, struktura, protokoły, rys historyczny)	1
W2	Wstęp do systemów HMI	2
W3	Omówienie systemów DCS	1
W7	Przykładowe rozwiązania systemów SCADA	2

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Zaprojektowanie procesu produkcyjnego w Factory IO	2
L2	Zaprogramowanie procesu produkcyjnego w sterowniku PLC	2
L3	Zaprojektowanie systemu HMI	2
L4	Zaprojektowanie systemu SCADA	2

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Zaprojektowanie i zasymulowanie systemu automatyki w FactroyIO.	6

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	20
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Sprawozdanie z projektu

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Zaliczenie projektu

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Obecność na laboratorium

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Brak znajomości podstawowych zagadnień związanych z systemami SCADA i HMI.
Na ocenę 3.0	Podstawowa wiedza z zakresu systemów SCADA i HMI (charakterystyka).
Na ocenę 3.5	Umiejętność szczegółowego scharakteryzowania podstawowych cech systemów SCADA i HMI oraz wybranych zagadnień komunikacji rozproszonej.
Na ocenę 4.0	Dobra wiedza z zakresu komunikacji w systemach rozproszonych (topologie, metody dostępu, protokoły komunikacyjne)
Na ocenę 4.5	Bardzo dobra wiedza z zakresu komunikacji w systemach rozproszonych (topologie, metody dostępu, protokoły komunikacyjne)
Na ocenę 5.0	Umiejętność wykorzystania kryteriów doboru protokołu do wybranej struktury i przeznaczenia systemu SCADA.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Brak wiedzy i umiejętności w zakresie metod transmisji danych w systemach rozproszonych w przemyśle 4.0.
Na ocenę 3.0	Znajomość podstawowych metod transmisji danych w systemach rozproszonych (telefonia przewodowa, kabel, łącza radiowe, siec komputerowa)
Na ocenę 3.5	Umiejętność wyboru odpowiedniej metody transmisji danych do określonego systemu rozproszonego
Na ocenę 4.0	Umiejętność wyboru i określenia oraz implementacji programowej podstawowych parametrów transmisji danych.
Na ocenę 4.5	Zdolność integracji obiektów systemu rozproszonego dla wybranej metody transmisji danych.
Na ocenę 5.0	Umiejętność integracji systemu rozproszonego z wykorzystaniem przynajmniej dwóch różnych metod transmisji danych.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Brak wiedzy i umiejętności z zakresu programowania aplikacjach SCADA i HMI.
Na ocenę 3.0	Podstawowa wiedza z zakresu struktury, możliwości funkcyjnych oraz obsługi przykładowych aplikacji SCADA i HMI.
Na ocenę 3.5	Dość dobra wiedza z zakresu struktury, możliwości funkcyjnych oraz obsługi przykładowych aplikacji SCADA i HMI.

Na ocenę 4.0	Zdolność praktycznego wykorzystania dodatkowych funkcji (trendy, alarmy, baza danych) w aplikacji.
Na ocenę 4.5	Zdolność bardzo dobrego wykorzystania dodatkowych funkcji (trendy, alarmy, baza danych) w aplikacji.
Na ocenę 5.0	Umiejętność integracji systemu rozproszonego poprzez projekt aplikacji SCADA i HMI
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Brak znajomości podstawowych przemysłowych protokołów komunikacyjnych.
Na ocenę 3.0	Podstawowa wiedza z zakresu właściwości i zastosowania wybranych protokołów komunikacyjnych.
Na ocenę 3.5	Dość dobra wiedza z zakresu właściwości i zastosowania wybranych protokołów komunikacyjnych.
Na ocenę 4.0	Umiejętność zestawienia połączenia dwóch jednostek systemu rozproszonego za pomocą wybranego protokołu komunikacyjnego.
Na ocenę 4.5	Doskonałe umiejętność zestawienia połączenia dwóch jednostek systemu rozproszonego za pomocą wybranego protokołu komunikacyjnego.
Na ocenę 5.0	Szeroka wiedza i dobre umiejętności w integracji elementów systemu rozproszonego za pomocą różnych protokołów komunikacji.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W08 K_W09 K_W10	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W7 L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK2	K_U02 K_U07	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK3	K_U05	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W7 L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK4	K_U06 K_U07	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W7 L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] David Bailey, Edwin Wright — *Practical SCADA for Industry*, Austria,, 2003, Elsevier

[2] Nawrocki W — *Rozproszone systemy pomiarowe*, Warszawa,, 2006, Wyd. Komunikacji i Łączności

[3] Kowalik R., Pawlicki C. — *Podstawy teletechniki dla elektryków*, Warszawa,, 2006, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Robert Sałat (kontakt: `robert.salat@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. Prof PK Robert Sałat (kontakt: `robert.salat@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektroenergetyka

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Sztuka redagowania, dyskusji i prezentacji
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Editing, discussion and presentation skills
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PO3 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty ogólne
Liczba punktów ECTS	1.00
Semestry	4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
4	0	0	0	0	0	9

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Utrwalenie zasad redakcji tekstów technicznych, w tym prac dyplomowych, oraz sporządzania raportów i notatek z tekstów technicznych mówionych.

Cel 2 Przekazanie niezbędnej wiedzy i zasad opracowywania publikacji naukowych, posterów, prezentacji konferencyjnych.

Cel 3 Przekazanie wiedzy dotyczącej zasad prowadzenia dyskusji na tematy techniczne. Sztuka argumentowania.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zredagowana i obroniona praca kończąca pierwszy stopień studiów.

2 Umiejętność wykorzystania różnych programów edycyjnych i graficznych przydatnych do opracowania tekstu oraz rysunków i schematów.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student poznaje narzędzia do wyszukiwania publikacji naukowych na zadany temat oraz narzędzia do analizy statystycznej (Google Scholar, Google Trends).

EK2 Wiedza Student poznaje różne metody prowadzenia pracy badawczej, ze szczególnym uwzględnieniem pracy badawczej w obszarze techniki.

EK3 Umiejętności Student umie przygotować krótki artykuł naukowy, plakat naukowy praz prezentację na wybrany temat.

EK4 Kompetencje społeczne Student potrafi skomplikowane zagadnienia techniczne prezentować szerszemu gronu odbiorców w sposób popularno-naukowy.

6 Treści programowe

Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
1	Dobór i wyszukiwanie literatury oraz analiza statystyczna dotycząca trendów zainteresowania daną tematyką	1
2	Metodologia, metodyka i metody pracy badawczej. ze szczególnym uwzględnieniem pracy badawczej w obszarze inżynierii.	1
3	Różne formy przedstawienia wyników pracy badawczej: artykuł naukowy, plakat naukowy, prezentacja, sprawozdanie, komunikat.	2
4	Zasady redagowania tekstów technicznych pod względem kompozycji i narracji.	2
5	LaTeX - wykorzystanie systemu składu tekstu do tworzenia tekstów, posterów i prezentacji. Możliwości synchronicznego tworzenia tych form prezentacji.	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Seminaria (dyskusje).

N2 Krótki artykuł naukowy na wybrany temat.

N3 Plakat naukowy.

N4 Prezentacja multimedialna

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	9
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	1
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	4
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	14
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**30**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Indywidualna prezentacje multimedialne.

F2 Indywidualny artykuł oraz jego autorecenzja wg narzuconych kryteriów.

F3 Indywidualny plakat naukowy.

F4 Notatki z seminarium.

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących.

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Ocena pozytywna z Seminarium.

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Ocena aktywności odbywa się na Seminarium.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1

Na ocenę 2.0	Student nie wie jak wyszukiwać publikacje naukowe na zadany temat.
Na ocenę 3.0	Umie wymienić narzędzia do wyszukiwania publikacji naukowych na zadany temat.
Na ocenę 3.5	Umie uzasadnić konieczność poszukiwania publikacji naukowych jako źródła informacji.
Na ocenę 4.0	Student umie wyszukać publikacje w dostępnych bazach.
Na ocenę 4.5	Student zna narzędzia do analizy statystycznej dotyczącej zadanych zagadnień.
Na ocenę 5.0	Student wie jak i gdzie pobrać informacje dotyczące danego zagadnienia oraz wie jak opracować wyniki analizy i sformułować wnioski.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie ma wiedzy na temat metod pracy badawczej.
Na ocenę 3.0	Student wie co to jest metodologia, metodyka i metoda pracy badawczej..
Na ocenę 3.5	Student zna metody pracy badawczej możliwe do wykorzystania w badaniach w obszarze inżynierii.
Na ocenę 4.0	Student potrafi zaplanować realizację wybranej metody pracy badawczej.
Na ocenę 4.5	Student potrafi zrealizować wybraną metodę pracy badawczej.
Na ocenę 5.0	Student potrafi sformułować wnioski z wyników uzyskanych przy realizacji wybraną metodę pracy badawczej.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi przygotować krótkiego artykułu naukowego, plakatu naukowego i prezentacji zgodnie z określonymi kryteriami
Na ocenę 3.0	Umie przygotować tekst artykułu z uwzględnieniem powołań literaturowych.
Na ocenę 3.5	Umie przygotować auto-recenzję tekstu własnego artykułu.
Na ocenę 4.0	Umie przygotować plakat naukowy na podstawie tekstu artykułu.
Na ocenę 4.5	Umie przygotować prezentację
Na ocenę 5.0	Umie zaprezentować w sposób interesujący wyniki zrealizowanych przez siebie prac i wykazać spojność pomiędzy artykułem, plakatem i prezentacją.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie ma kompetencji związanych z popularyzacją wiedzy technicznej.
Na ocenę 3.0	Student ma minimalne kompetencje związane z popularyzacją wiedzy technicznej.
Na ocenę 3.5	Student rozumie potrzebę popularyzacji wiedzy technicznej.
Na ocenę 4.0	Student zna różnicę pomiędzy prezentacją naukową a popularno-naukową.

Na ocenę 4.5	Student potrafi przygotować prezentację popularno-naukową i wygłosić ją.
Na ocenę 5.0	Student potrafi przygotować atrakcyjną prezentację popularno-naukową i wygłosić ją w sposób interesujący.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_U01	Cel 1	1	N1 N2	F2 F4 P1
EK2	K_U01 K_U05 K_U15	Cel 1 Cel 2	2 3	N1 N2	F4 P1
EK3	K_U13 K_U15	Cel 2 Cel 3	3 4 5	N2 N3	F2 F3 P1
EK4	K_U13 K_U15	Cel 2 Cel 3	4 5	N3 N4	F1 F3 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Oetiker T., Partl H., Hyna I., Schlegl E. — *"Nie za krótkie wprowadzenie do systemu LATEX"*, , 2007,

[2] Hilde T. — *"Sztuka prezentacji"*, , 2000, Wiedza i Życie

[3] Pawluk K. — *"Jak pisać teksty techniczne poprawnie"*, , 0,

Literatura uzupełniająca

[1] Poskrobko T. — *Redagowanie tekstów naukowych*, , 0,

Literatura dodatkowa

[1] www.humanskills.pl/sztuka-autoprezentacji-i-wystapien-publicznych/ntarz

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Zbigniew Pilch (kontakt: zbigniew.pilch@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

2 dr inż. Zbigniew Pilch (kontakt: zbigniew.pilch@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektroenergetyka

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Technika wysokich napięć
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Hgh voltage engineering
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PS7 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
2	8	0	9	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie się z podstawowymi zagadnieniami Inżynierii Wysokich Napięć. Poznanie zjawisk fizycznych występujących w Inżynierii Średnich i Wysokich Napięć. Zaznajomienie się z właściwościowymi materiałów izolacyjnych oraz techniki łączenia obwodów ŚN/WN. Omówienie konstrukcji aparatury wysokonapięciowej oraz zagadnienia koordynacji izolacji ŚN/WN.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Posiadanie podstawowych wiadomości z zakresu fizyki ciała stałego i cieczy izolacyjnych. Posiadanie elementarnych wiadomości z zakresu zagadnień związanych z polem elektrycznym, zjawiskiem przebicia dielektrycznego. Umiejętność obsługi podstawowych przyrządów pomiarowych z zakresu inżynierii elektrycznej.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Ma podstawową wiedze w zakresie fizyki ciała stałego obejmującą zagadnienia związane z przepływem prądu elektrycznego, występowania pola elektrycznego. Posiada elementarną wiedzę do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w układach elektrycznych i dielektrycznych oraz w ich bezpośrednim otoczeniu.

EK2 Wiedza Ma wiedzę w zakresie budowy materii, właściwości elektrycznych stosowanych w elektrotechnice.

EK3 Wiedza Zna podstawy techniki izolacyjnej, koordynacji izolacji, techniki średnich i wysokich napiec. Rozumie specyfikę zjawisk fizycznych występujących w okładach elektrycznych i ich bezpośrednim otoczeniu.

EK4 Umiejętności Ma umiejętności rozumienia zjawisk fizycznych mających miejsce w układach elektrycznych; Zna metodykę i cele pomiaru wielkości elektrycznych. Potrafi określić podstawowe parametry elektryczne materiałów stosowanych w inżynierii elektrycznej.

6 Treści programowe

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Określenie rozkładu natężenia pola elektrycznego w układach izolacyjnych. Wyznaczanie wartości natężenia pola elektrycznego w układach izolacyjnych kabli energetycznych.	2
L2	Określanie wytrzymałości dielektrycznej gazowych materiałów izolacyjnych. Wpływ czynników środowiskowych oraz parametrów układu izolacyjnego na wytrzymałość dielektryczną dielektryków gazowych.	2
L3	Wyładowania elektryczne i ich rodzaje. Charakterystyka wyładowań iskrowych. Wpływ konstrukcji układu izolacyjnego oraz charakteru obwodu zasilającego i odbiorczego na wartości i rodzaj przepięć.	1
L4	Pojęcie wyładowań niezupełnych. Wyznaczanie napięcia generacji wylądowań niezupnych w powietrznych okładach izolacyjnych.	2
L5	Zasada działania izolatorów kołpakowych i pniowych. Wyznaczanie napięcia przebicia izolatorów kołpakowych.	2

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Podstawowe zasady bezpiecznej pracy z urządzeniami SN/WN. Bezpieczeństwo badań wysokonapięciowych. Aparatura i osprzęt stosowanych w technice wysokich napięć. Podstawowe pojęcia teorii pola elektrycznego i elektrostatyki. Metody pomiaru wysokich napięć. Materiały przewodzące i izolacyjne i ich właściwości fizyczne i elektryczne. Definicja pojęcie pola elektrycznego, przewodności, przenikalności elektrycznej i wytrzymałości dielektrycznej.	2
W3	Dielektryki i ich właściwości fizyczne; wytrzymałość elektryczna dielektryków stałych, ciekłych i gazowych. Charakterystyka układów izolacyjnych. Metody sterowania wartością natężenia pola elektrycznego w urządzeniach elektrycznych SN i WN. Pomiary parametrów materiałów izolacyjnych. Podstawowe pojęcia oraz istota zjawisk elektrostatycznych.	1
W4	Rodzaje i charakterystyka układów izolacyjnych. Charakterystyka i definicja wyładowań zupełnych i niezupełnych. Zasady i istota koordynacji izolacji.	1
W5	Teoria łuku elektrycznego. Metody gaszenia łuku elektrycznego w aparaturze łączeniowej średniego i wysokiego napięcia. Zjawiska łączeniowe w sieciach energetycznych średniego i wysokiego napięcia. Konstrukcja i działanie aparatów łączeniowych SN/WN.	2
W6	Konstrukcja układów izolacyjnych izolatorów, kabli energetycznych. Definicja udarów napięciowych i prądowych.	1
W7	Ogólna charakterystyka przepięć; Rodzaje i techniki prób wysokonapięciowych. Zagrożenia piorunowe i przepięcia atmosferyczne; przepięcia dynamiczne, rezonansowe i ferrorezonansowe Ochrona przepięciowa i odgromowa.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	17
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	7
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**58**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych. Oddane poprawne sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych

F2 Ocena z kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Ocena z kolokwium

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych.

W2 Oddane poprawne sprawozdania zawierające raport ze zrealizowancyh ćwiczeń laboratoryjnych

W3 Pozytywna ocena z kolokwium

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Ćwiczenia laboratoryjne

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1

Na ocenę 2.0	Student(ka) nie spełnia wymagań na ocenę 3,0; ma wiedzę w zakresie [0, 50) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.0	Student(ka) ma umiejętności w zakresie [50, 60) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student(ka) ma umiejętności w zakresie [60, 70) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student(ka) ma umiejętności w zakresie [70, 80) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student(ka) ma umiejętności w zakresie [80, 90) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Zna podstawy fizyczne generacji pól elektrycznych. Ma podstawową wiedze w zakresie fizyki ciała stałego i cieczy obejmującą zagadnienia związane z występowaniem elektryczności. Zna źródła generowania pola elektrycznego. Posiada wiedzę nt. wpływu konstrukcji układu i aparatury elektrycznej na wartości pól elektrycznych. Potrafi określić wpływ warunków zewnętrznych na wartości pól elektrycznych.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student(ka) nie spełnia wymagań na ocenę 3,0; ma wiedzę w zakresie [0, 50) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.0	Student(ka) ma umiejętności w zakresie [50, 60) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student(ka) ma umiejętności w zakresie [60, 70) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student(ka) ma umiejętności w zakresie [70, 80) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student(ka) ma umiejętności w zakresie [80, 90) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student rozumie charakter i specyfikę zjawisk fizycznych leżących u podstawy mierzonych wielkości elektrycznych. Zna wpływ czynników zewnętrznych na wielkości elektryczne występujące w inżynierii elektrycznej.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student(ka) nie spełnia wymagań na ocenę 3,0; ma wiedzę w zakresie [0, 50) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.0	Student(ka) ma umiejętności w zakresie [50, 60) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student(ka) ma umiejętności w zakresie [60, 70) % wymagań określonych na ocenę 5,0.

Na ocenę 4.0	Student(ka) ma umiejętności w zakresie [70, 80) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student(ka) ma umiejętności w zakresie [80, 90) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Student ma wiedzę z zakresu materiałów stosowanych w technice izolacyjnej. Zna podstawy koordynacji izolacji. Zna istotę pola elektrycznego oraz wpływu ww. pól na działanie aparatury energetycznej SN/WN. Rozumie specyfikę zjawisk fizycznych występujących w okładach elektrycznych i ich bezpośrednim otoczeniu.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student(ka) nie spełnia wymagań na ocenę 3,0; ma wiedzę w zakresie [0, 50) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.0	Student(ka) ma umiejętności w zakresie [50, 60) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student(ka) ma umiejętności w zakresie [60, 70) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student(ka) ma umiejętności w zakresie [70, 80) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student(ka) ma umiejętności w zakresie [80, 90) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	Ma umiejętności rozumienia zjawisk fizycznych i elektrycznych występujących w układach elektrycznych; Zna metodykę i cele pomiaru wielkości elektrycznych. Potrafi określić podstawowe parametry elektryczne materiałów stosowanych w inżynierii elektrycznej. Zna podstawy fizyczne mierzonych wielkości. Potrafi dokonać pomiary wielkości elektrycznych przy ożyciu podstawowych przyrządów pomiarowych.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W08 K_U01 K_U04 K_U05	Cel 1	L2 L3 W1 W3	N1 N2	F1 F2
EK2	K_W08 K_U04 K_U05	Cel 1	L3 L4 L5 W4 W5	N1 N2	F1 F2 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK3	K_W08 K_U04 K_U05	Cel 1	L1 L3 L4 L5 W1 W3	N1 N2	F1 F2 P1
EK4	K_W08 K_U04 K_U05 K_U08	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 W6	N1 N2	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Flisowski Z. — *Technika wysokich napiec*, Warszawa, 1992, WNT

Literatura uzupełniająca

[1] Gacek Z., Kis W. — *Technika wysokich napiec - cwiczenia laboratoryjne*, Gliwice, 1998, Wyd. P.Sl.

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Dariusz Smugała (kontakt: dariusz.smugala@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż Dariusz Smugała (kontakt: dariusz.smugala@pk.edu.pl)

2 mgr. Dominik Mamcarz (kontakt: dominik.mamcarz@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektroenergetyka

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Teoria mocy w obwodach prądów niesinusoidalnych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Power theory of non-sinusoidal current circuits
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PS5 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	1.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
2	6	0	0	4	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawowymi prawami i zasadami opisującymi moc w obwodach elektrycznych dla sygnałów nieokresowych

Cel 2 Zapoznanie studentów z podstawowymi prawami i zasadami opisującymi moc w obwodach elektrycznych dla sygnałów okresowych niesinusoidalnych

Cel 3 minimalizacja strat mocy w układzie zasilającym

Cel 4 kompensacja mocy nieczynnych

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Posługiwanie się liczbami zespolonymi,

2 szereg Fouriera, algebra macierzy

3 Znajomość praw fizyki dot. elektryczności i magnetyzmu

5 Efekty kształcenia

EK1 Umiejętności formułowanie kryteriów optymalizacji dla źródła energii

EK2 Umiejętności Obliczanie optymalnych sygnałow prądów i napięć źródeł energii jednofazowych

EK3 Wiedza znajomość wskaźników jakości energii

EK4 Umiejętności Obliczanie optymalnych sygnałow prądów i napięć źródeł energii wielofazowych

6 Treści programowe

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Obliczanie optymalnego rozkładu prądów, napięć i obliczanie mocy w obwodach elektrycznych sygnałów odkształconych jednofazowych	2
K2	Obliczanie optymalnego rozkładu prądów, napięć i obliczanie mocy w obwodach elektrycznych sygnałów odkształconych wielofazowych	2

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Własności energetyczne obwodów pobudzanych przebiegami niesinusoidalnymi okresowymi,WSTĘPNE ZASADY OPTYMALIZACYJNE PRZESYŁU ENERGII ELEKTRYCZNEJ	2
W2	Zasada wariacyjna dla wielohannonicznego źródła rzeczywistego,Układy wielofazowe w stanie ustalonym,Minimalizacja strat w torach przesyłowych	2
W3	Dopasowanie.Operator rozproszenia. Kompensatory	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	10
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**29**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Odpowiedź ustna

F3 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Kolokwium

P2 Egzamin pisemny

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 kolokwium końcowe po zakończeniu ćwiczeń

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość pojęć podstawowych
Na ocenę 3.0	Student(ka) ma umiejętności > [50, 60) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student(ka) ma umiejętności > [60, 70) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student(ka) ma umiejętności > [70, 80) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student(ka) ma umiejętności > [80, 90) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	ma umiejętności formułowania kryteriów optymalizacji dla źródła energii
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość pojęć podstawowych
Na ocenę 3.0	Student(ka) ma umiejętności > [50, 60) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student(ka) ma umiejętności > [60, 70) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student(ka) ma umiejętności > [70, 80) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student(ka) ma umiejętności > [80, 90) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	ma umiejętności obliczania optymalnych sygnałow prądów i napięć źródeł energii jednofazowych
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	nieznajomość pojęć podstawowych
Na ocenę 3.0	Student(ka) ma wiedzę> [50, 60) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student(ka) ma wiedzę> [60, 70) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student(ka) ma wiedzę> [70, 80) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student(ka) ma wiedzę> [80, 90) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 5.0	znajomość wskaźników jakości energii
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość pojęć podstawowych
Na ocenę 3.0	Student(ka) ma umiejętności > [60, 70) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 3.5	Student(ka) ma umiejętności > [50, 60) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.0	Student(ka) ma umiejętności > [70, 80) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
Na ocenę 4.5	Student(ka) ma umiejętności > [80, 90) % wymagań określonych na ocenę 5,0.

Na ocenę 5.0	ma umiejętności obliczania optymalnych sygnałow prądów i napięć źródeł energii wielofazowych

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_U07	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1	N1 N2	F1 F2 F3 P1 P2
EK2	K_W05 K_U07	Cel 2	W2	N1 N2	F1 F2 F3 P1 P2
EK3	K_W01 K_W05	Cel 3	K2 W3	N1 N2	F1 F2 F3 P1 P2
EK4	K_U06 K_U07	Cel 4	K1 K2 W2 W3	N1 N2	F1 F2 F3 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[2] Siwczyński, Maciej. — *Metody optymalizacyjne w teorii mocy obwodów elektrycznych*, Kraków, 1995, Wydaw. Politechniki Krakowskiej

[3] Siwczyński, Maciej. — *Energetyczna teoria obwodów*, Kraków, 2003, Wydawnictwo Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN

Literatura dodatkowa

[1] M. Siwczyński — *Teoria obwodów i sygnałów. Cz.1. Obwody elektryczne liniowe*, w-wa, 2003, IGSMIE PAN

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Marcin Jaraczewski (kontakt: marcin.jaraczewski@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab inż. Marcin Jaraczewski (kontakt: jaracz@pk.edu.pl)

4 dr inż. Konrad Hawron (kontakt: konhawpk@gmail.com)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Teoria nieliniowych obwodów elektrycznych i magnetycznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Theory of nonlinear electrical and magnetic circuits
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PS3 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	1.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
1	6	0	0	4	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów ze zjawiskami w obwodach nieliniowych z elementami ferromagnetycznymi i sposobami ich uwzględnienia w wyznaczaniu przebiegów napięć i prądów w takich obwodach.

Cel 2 Zapoznanie studentów z nieliniowymi zjawiskami w obwodach magnetycznych i sposobami ich uwzględnienia w obliczeniach rozkładu pól elektromagnetycznych

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość teorii obwodów w zakresie studiów I stopnia na kierunku elektrotechnika. Znajomość podstawowych praw dotyczących obwodów magnetycznych

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Poznanie przyczyny i skutków występowania zjawisk nieliniowych w obwodach elektrycznych.

EK2 Umiejętności Nabycie podstawowych umiejętności wyznaczania przebiegów napięcia i prądu związanych ze zjawiskami ferromagnetyzmu w obwodach elektrycznych.

EK3 Wiedza Student zna zjawiska nieliniowe występujące w obwodach magnetycznych.

EK4 Umiejętności Student potrafi wskazać metody uwzględnienia zjawisk nieliniowych w obliczeniach rozkładu pola elektromagnetycznego.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Zjawiska nieliniowe w obwodach elektrycznych - przyczyny i skutki.	1
W2	Elementy nieliniowe i ich charakterystyki. Obwody nieliniowe prądu stałego.	1
W3	Obwody nieliniowe z elementami ferromagnetycznymi. Zjawisko ferrorezonansu. Układ ferromagnetyczny sterowany.	1
W4	Zjawiska nieliniowe w obwodach magnetycznych	1
W5	Podstawowe sposoby uwzględnienia zjawisk nieliniowych w obliczeniach rozkładu pól elektromagnetycznych	1
W6	Zaliczenie wiedzy objętej zakresem wykładu	1

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Wyznaczanie przebiegów prądów i napięć w obwodach z elementami ferromagnetycznymi.	2
K2	Wyznaczanie rozkładu pola magnetycznego w obwodzie magnetycznych z charakterystyką nieliniową ale jednoznaczną oraz w obwodzie magnetycznym z uwzględnieniem zjawiska histerezy	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratorium komputerowego

N4 Dyskusje i konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	10
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	7
Opracowanie wyników	3
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	3
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**27**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Odpowiedź ustna lub pisemna

F2 Projekt zespołowy

Ocena podsumowująca

P1 Zaliczenie pisemne wiedzy objętej zakresem wykładu

P2 Zaliczenie ćwiczeń laboratorium komputerowego

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną zaliczenia wiedzy objętej zakresem wykładu oraz zaliczenia laboratorium komputerowego

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	student nie potrafi podać ogólnej definicji nieliniowości elementu obwodu elektrycznego
Na ocenę 3.0	student potrafi zdefiniować nieliniowość elementu obwodu elektrycznego, wymienić przykładowe elementy nieliniowe, opisać skutki nieliniowości w obwodach elektrycznych
Na ocenę 3.5	jw. oraz potrafi ogólnie opisać metody rozwiązywania obwodów elektrycznych z elementami nieliniowymi
Na ocenę 4.0	jw. oraz zna charakterystyki najczęściej spotykanych nieliniowych elementów obwodów elektrycznych
Na ocenę 4.5	jw. oraz zna przyczyny i skutki zjawiska ferromagnetyzmu, w tym zasady analitycznego wyznaczania przebiegu prądu cewki z rdzeniem ferromagnetycznym
Na ocenę 5.0	jw. oraz potrafi swobodnie dyskutować na temat zjawiska ferrorezonansu oraz układów ferromagnetycznych sterowanych
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	student nie zna żadnej metody wyznaczania przebiegów napięć/prądów w obwodzie elektrycznym z elementami nieliniowymi
Na ocenę 3.0	student orientuje się w ogólnych zasadach wyznaczania napięć/prądów w obwodach elektrycznych z elementami nieliniowymi, potrafi omówić metody graficzne
Na ocenę 3.5	jw. oraz orientuje się w zasadach aproksymacji analitycznej charakterystyki nieliniowej
Na ocenę 4.0	jw. oraz oraz potrafi podać przykłady analitycznego wyznaczenia prądu cewki z rdzeniem ferromagnetycznym
Na ocenę 4.5	jw. oraz rozróżnia odpowiedź cewki z rdzeniem ferromagnetycznym przy wymuszeniu ze źródła napięcia lub prądu
Na ocenę 5.0	swobodne wyznaczanie przebiegów napięcia/prądu w obwodach omawianych na zajęciach
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	swobodne wyznaczanie przebiegów napięcia/prądu w obwodach omawianych na zajęciach
Na ocenę 3.0	student zna zjawisko histerezy statycznej
Na ocenę 3.5	jw. oraz potrafi wymienić podstawowe parametry histerezy magnetycznej
Na ocenę 4.0	jw. oraz zna zjawisko anizotropii magnetycznej materiałów magnetycznych
Na ocenę 4.5	jw. oraz potrafi wymienić materiały magnetyczne izotropowe i anizotropowe

Na ocenę 5.0	jw. oraz zna zjawisko występowania prądów wirowych w materiałach magnetycznych
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	student nie potrafi opisać dowolnego sposobu uwzględnienia zjawisk nieliniowych w obliczeniach rozkładu pola magnetycznego
Na ocenę 3.0	student potrafi opisać sposób uwzględnienia nieliniowej ale jednoznacznej charakterystyki magnesowania w obliczeniach pola magnetycznego w prostym obwodzie magnetycznym
Na ocenę 3.5	jw. oraz potrafi opisać sposób uwzględnienia zjawiska histerezy w obliczeniach pola magnetycznego w prostym obwodzie magnetycznym
Na ocenę 4.0	jw. oraz potrafi opisać sposób uwzględnienia prądów wirowych w prostym obwodzie magnetycznym
Na ocenę 4.5	jw. oraz potrafi opisać sposób uwzględnienia nieliniowej ale jednoznacznej charakterystyki magnesowania w obliczeniach rozkładu pola magnetycznego w złożonym obwodzie magnetycznym
Na ocenę 5.0	jw. oraz potrafi opisać sposób uwzględnienia zjawiska histerezy w obliczeniach rozkładu pola magnetycznego w złożonym obwodzie magnetycznym

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W05	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 K1 K2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK2	K_W05 K_U03	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 K1 K2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK3	K_W05 K_U03	Cel 2	W3 W4 W5 W6 K2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK4	K_W05 K_U03	Cel 2	W3 W4 W5 W6 K2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Bolkowski S. — *Elektrotechnika teoretyczna*, Warszawa, 0, WNT

[2] Krakowski M. — *Elektrotechnika teoretyczna*, Warszawa, 0, PWN

[3] Soiński M. — *Materiały magnetyczne w technice*, Warszawa, 1983, Wyd. COSiW

[4] Turowski J. — *Elektrodynamika techniczna*, Warszawa, 1993, WNT

[5] Mazgaj W. — *Wyznaczanie rozkładu pola magnetycznego w materiałach magnetycznie miękkich z uwzględnieniem histerezy i anizotropii*, Kraków, 2010, Monografia nr 379, seria Inżynieria Elektryczna i Komputerowa, Kraków,

Literatura uzupełniająca

[1] Dąbrowski M. — *Pola i obwody magnetyczne maszyn elektrycznych*, Warszawa, 1971, WNT

Literatura dodatkowa

[1] Mazgaj W. — *Konspekt do wykładu*, Kraków, 2022, Wydawnictwo PK

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Andrzej Szromba (kontakt: `aszromba@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. Witold Mazgaj (kontakt: `witold.mazgaj@pk.edu.pl`)

2 dr hab. inż. Andrzej Szromba (kontakt: `aszromba@pk.edu.pl`)

3 mgr inż. Michał Sierżega (kontakt: `michal.sierzega@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektroenergetyka

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Układy przekształtnikowe w elektroenergetyce
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PS8 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
2	9	0	0	6	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z parametrami sterowanych elementów energoelektronicznych dużej mocy

Cel 2 Zapoznanie studentów z energoelektronicznymi układami przetwarzania energii stosowanymi w elektroenergetyce

Cel 3 Zapoznanie studentów z układami energoelektronicznymi służącymi do poprawy jakości energii

Cel 4 Nabycie umiejętności doboru układu przekształtnikowego do przetwarzania energii lub poprawy jakości energii zadanych wymagań

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość podstawowych definicji i praw teorii obwodów, znajomość programów do analizy obwodów elektrycznych

2 Znajomość zasad pracy i właściwości podstawowych półprzewodnikowych przyrządów mocy

3 Znajomość struktur i zasad działania prostowników tyrystorowych, falowników napięcia i układów regulacji impulsowej napięcia stałego

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Poznanie właściwości i typowych wartości parametrów sterowanych elementów energoelektronicznych dużej mocy

EK2 Wiedza Poznanie układów przekształtnikowych stosowanych do przetwarzania energii w elektroenergetyce

EK3 Wiedza Poznanie zasad pracy filtrów aktywnych, kompensatorów mocy biernej oraz falowników tyrystorowych

EK4 Umiejętności Umiejętność doboru parametrów układu energoelektronicznego do przetwarzania energii lub poprawy jakości energii dla zadanych wymagań

6 Treści programowe

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Sterowanie przekształtników w dwumostkowym układzie przetwarzania energii	3
K2	Analiza pracy filtra aktywnego	3

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Właściwości i parametry półprzewodnikowych elementów dużej mocy (tyrystory SCR, GTO, GCT, tranzystory IGBT), łączenie elementów i zabezpieczenia	2
W2	Układy przekształtnikowe do przetwarzania energii: układy dwumostkowe, układy z regulatorem impulsowym napięcia stałego podwyższającym napięcie, możliwości przetwarzania energii	3
W3	Prostowniki wielopulsowe, falowniki tyrystorowe	2
W4	Kompensatory mocy biernej i filtry aktywne	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Praca w grupach

N3 Dyskusja

N4 Konsultacje

N5 Ćwiczenia komputerowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	15
Konsultacje przedmiotowe	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	7
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	7
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia komputerowego

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią ocen z zaliczenia wiedzy z wykładu oraz oceny końcowej z laboratorium komputerowego. Wszystkie oceny przyjmowane są z wagą 1

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie zna właściwości półprzewodnikowych przyrządów dużej mocy.
Na ocenę 3.0	Student zna podstawowe właściwości półprzewodnikowych przyrządów dużej mocy.
Na ocenę 3.5	Student zna podstawowe właściwości półprzewodnikowych przyrządów dużej mocy oraz potrafi wskazać ich zastosowanie.
Na ocenę 4.0	Student zna typowe wartości parametrów półprzewodnikowych przyrządów dużej mocy, ich podstawowy system zabezpieczeń, potrafi wskazać ich zastosowanie.
Na ocenę 4.5	Student zna typowe wartości parametrów półprzewodnikowych przyrządów dużej mocy, ich podstawowy system zabezpieczeń, potrafi wskazać ich zastosowanie; potrafi przedstawić ich podstawowe wady i zalety.
Na ocenę 5.0	Student zna typowe wartości parametrów półprzewodnikowych przyrządów dużej mocy, ich podstawowy system zabezpieczeń, potrafi wskazać ich zastosowanie; potrafi wymienić ich podstawowe wady i zalety; potrafi porównać pod względem właściwości, wartości parametrów tyrystory SCR, GTO, GCT oraz tranzystory IGBT, IEGT.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie zna podstawowych struktur energoelektronicznych układów przetwarzania energii.
Na ocenę 3.0	Student zna strukturę dwumostkowego układu przetwarzania energii oraz strukturę układu z regulatorem impulsowym napięcia stałego podwyższającego napięcie.
Na ocenę 3.5	Student zna strukturę dwumostkowego układu przetwarzania energii oraz strukturę układu z regulatorem impulsowym napięcia stałego podwyższającego napięcie, a także metody ich sterowania.
Na ocenę 4.0	Student zna strukturę dwumostkowego układu przetwarzania energii oraz strukturę układu z regulatorem impulsowym napięcia stałego podwyższającego napięcie, a także metody sterowania układu dwumostkowego dla obu kierunków przepływu energii.
Na ocenę 4.5	Student zna strukturę dwumostkowego układu przetwarzania energii, metody jego sterowania dla obu kierunków przepływu energii oraz zna strukturę układu z regulatorem impulsowym napięcia stałego podwyższającego napięcie i sposób jego sterowania; student zna struktury prostowników wielopulsowych.

Na ocenę 5.0	Student zna strukturę dwumostkowego układu przetwarzania energii, metody jego sterowania dla obu kierunków przepływu energii oraz zna strukturę układu z regulatorem impulsowym napięcia stałego podwyższającego napięcie i sposób jego sterowania; student zna struktury prostowników wielopulsowych; student zna zagadnienie komutacji złożonej w prostownikach.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie zna układu dowolnego filtra aktywnego ani falownika tyrystorowego.
Na ocenę 3.0	Student zna układu dowolnego filtra aktywnego lub falownika tyrystorowego.
Na ocenę 3.5	Student zna układ dowolnego filtra aktywnego oraz falownika tyrystorowego.
Na ocenę 4.0	Student zna układu dowolnego filtra aktywnego oraz falownika tyrystorowego; zna strukturę kompensatora mocy biernej.
Na ocenę 4.5	Student zna układu dowolnego filtra aktywnego oraz falownika tyrystorowego; zna strukturę kompensatora mocy biernej oraz sposoby sterowania filtra aktywnego lub falownika tyrystorowego.
Na ocenę 5.0	Student zna układu dowolnego filtra aktywnego oraz falownika tyrystorowego; zna strukturę kompensatora mocy biernej oraz sposoby sterowania filtra aktywnego i falownika tyrystorowego.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi wymienić podstawowych parametrów układów energoelektronicznych stosowanych do przetwarzania energii lub układów wykorzystywanych do poprawy jakości energii.
Na ocenę 3.0	Student zna podstawowe parametry energoelektronicznych układów stosowanych do przetwarzania energii lub układów wykorzystywanych do poprawy jakości energii.
Na ocenę 3.5	Student zna podstawowe parametry energoelektronicznych układów stosowanych do przetwarzania energii i układów wykorzystywanych do poprawy jakości energii.
Na ocenę 4.0	Student zna podstawowe parametry energoelektronicznych układów stosowanych do przetwarzania energii i układów wykorzystywanych do poprawy jakości energii. Student potrafi określić wartości parametrów sterowania energoelektronicznych układów stosowanych do przetwarzania energii.
Na ocenę 4.5	Student zna podstawowe parametry energoelektronicznych układów stosowanych do przetwarzania energii i układów wykorzystywanych do poprawy jakości energii. Student potrafi określić wartości parametrów sterowania energoelektronicznych układów stosowanych do przetwarzania energii i układów do poprawy jakości energii.
Na ocenę 5.0	Student zna podstawowe parametry energoelektronicznych układów stosowanych do przetwarzania energii i układów wykorzystywanych do poprawy jakości energii. Student potrafi określić wartości parametrów sterowania energoelektronicznych układów stosowanych do przetwarzania energii i układów do poprawy jakości energii dla zadanych wymagań z uwzględnieniem systemu zabezpieczeń.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W07	Cel 1	W1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK2	K_W03 K_W07	Cel 2 Cel 3 Cel 4	K1 K2 W2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK3	K_W03 K_W07 K_U10	Cel 2 Cel 3 Cel 4	K1 K2 W2 W3 W4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK4	K_U01 K_U02 K_U03 K_U04 K_U06 K_U07 K_U10	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	K1 K2 W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Drozdowski P. — *Wprowadzenie do napędów elektrycznych*, Kraków, 0, Politechniki Krakowskiej

[2] Nowak M., Barlik R. — *Poradnik inżyniera energoelektronika*, Warszawa, 0, WNT

[3] Tunia H., Winiarski B. — *Energoelektronika*, Warszawa, 0, WNT

[4] Januszewski S., Swiatek H., Zymmer K. — *Przyrządy energoelektroniczne i ich zastosowania*, Warszawa, 0, Wydawnictwa Książkowe Instytutu Elektrotechniki

Literatura uzupełniająca

[1] Piróg S. — *Układy o komutacji sieciowej i o komutacji twardej*, Kraków, 0, Uczelniane wydawnictwa naukowo-dydaktyczne

[2] Tunia H., Winiarski B. — *Energoelektronika w pytaniach i odpowiedziach*, Warszawa, 0, WNT

Literatura dodatkowa

[1] Mazgaj W. — *Konspekty do wykładu*, PK Kraków, 2019,

[2] Szular Z. — *Konspekty do wykładu*, PK Kraków, 2019,

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Zbigniew Szular (kontakt: zszular@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Zbigniew Szular (kontakt: zszular@pk.edu.pl)

2 dr hab. inż. Witold Mazgaj, prof. PK (kontakt: wmazgaj@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektroenergetyka

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Układy zasilania w elektromobilności
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Power systems in electromobility
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PS10 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
3	6	0	8	3	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Uzyskanie wiedzy z zakresu budowy i funkcjonowania układów zasilania nieautonomicznej trakcji szynowej (przede wszystkim: kolej i komunikacja miejska).

Cel 2 Cel przedmiotu 2: Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu doboru układów zasilania w trakcji elektrycznej

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Wiedza z zakresu ;Teorii trakcji i Teorii elektrotechniki.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza 1. Znajomość budowy układów zasilania od głównego punktu zasilającego (GPZ) do elektrycznego pojazdu trakcyjnego (EPT).

EK2 Umiejętności 3. Umiejętność stosowania wybranych metod obliczeniowych do określenia elektrycznych parametrów zastępczych obwodów zasilania od GPZ do EPT.

EK3 Umiejętności 4. Umiejętność wykorzystania wybranych metod obliczeniowych w celu doboru podstawowych urządzeń podstacji trakcyjnych.

EK4 Wiedza 5. Znajomość budowy (konstrukcji) sieci trakcyjnej(górnej i dolnej). Podstawowe parametry sieci trakcyjnej. Znajomość zasadniczych wzorów obliczeniowych z zakresu mechaniki przewodów.

6 Treści programowe

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	1. Cel , zakres i specyfika zajęć laboratoryjnych. Szkolenia BHP związane z pobytem w czynnych obiektach (podstacjach trakcyjnych) zasilania trakcji elektrycznej.	2
L2	2. Lokalizacja badanych obiektów trakcyjnych (podstacje trakcyjne, dyspozytury zasilania) w systemie zasilania danego obszaru.	2
L3	3.. Rejestracja (obserwacja) występujących obciążeń trakcyjnych i wahań napięcia w rozdzielni DC.	2
L4	4. Sieć trakcyjna rodzaje, spełniane funkcje.Sekcjonowanie sieci trakcyjnej , spełniane funkcje. Zaliczanie sprawozdań.	2

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Treści programowe 1. Obliczenia komputerowe w celu uzyskania wielkości jednostkowego i całkowitego zużycia energii elektrycznej	3

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	1. Podstacje trakcyjne kolei DC i kabiny sekcyjne - spełniane funkcje i budowa.	1
W2	2 Obwody zasilania sieci trakcyjnych jezdnych i powrotnych dla trakcji DC kolejowej i tramwajowej.	1
W3	3 Rozpływ prądów trakcyjnych,spadki napięć i straty mocy w układach zasilania wg punktu 2. Jednostkowe zużycie energii elektrycznej na cele trakcyjne i nietrakcyjne.	1
W4	4. Zmienność obciążeń trakcyjnych. Znamionowanie zespołów prostownikowych. Wybór liczby zespołów prostownikowych.	1
W5	5. Budowa i rodzaje sieci trakcyjnych górnych i dolnych. Klasyfikacja sieci trakcyjnych górnych.	1
W6	6 Podstawowe parametry mechaniczne sieci trakcyjnych górnych.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

N5 obliczenia komputerowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	17
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	17
Opracowanie wyników	6
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	4
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Sprawozdanie z obliczeń komputerowych

Ocena podsumowująca

P1 test pisemny

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Inne : pozytywne zaliczenie wszystkich rodzajów zajęć

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 aktywność na zajęciach, sprawozdanie z laboratorium

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Brak wiedzy z zakresu najprostszej wersji schematycznej.

Na ocenę 3.0	Przybliżona znajomość w najprostszej wersji schematycznej.
Na ocenę 3.5	Dokładna znajomość podstawowej wersji schematycznej.
Na ocenę 4.0	Dokładna znajomość podstawowej wersji schematycznej, ze wskazaniem niektórych rozwiązań wariantowych.
Na ocenę 4.5	Dokładna znajomość schematów podstawowych i wariantowych - wstępna ocena przyjętych rozwiązań.
Na ocenę 5.0	Biegła znajomość schematów podstawowych i wariantowych - pogłębiona ocena przyjętych rozwiązań
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Brak znajomości metod obliczeniowych z zakresu elektrycznych parametrów zastępczych.
Na ocenę 3.0	Obliczanie parametrów elektrycznych sieci MV AC napowietrznych i kablowych
Na ocenę 3.5	Obliczanie parametrów sieci MV AC napowietrznych i kablowych oraz sieci trakcyjnych DC.
Na ocenę 4.0	Obliczanie parametrów sieci MV AC napowietrznych i kablowych oraz sieci trakcyjnych DC z uwzględnieniem temperatury i stopnia zużycia (dotyczy sieci trakcyjnej).
Na ocenę 4.5	Jak dla oceny 4,0 z uwzględnieniem zróżnicowania obliczeń dla trakcji kolejowej i tramwajowej.
Na ocenę 5.0	Jak dla oceny 4,5 z uwzględnieniem podstacji trakcyjnej jako rzeczywistego źródła napięcia.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Brak znajomości metod obliczeniowych z zakresu doboru wyposażenia podstacji trakcyjnych DC.
Na ocenę 3.0	Znajomość ogólnego schematu obliczeniowego pozwalającego określić liczbę zespołów prostownikowych dla podstacji trakcyjnej DC.
Na ocenę 3.5	Obliczenie jednostkowego zużycia energii na cele trakcyjne dla zadanego typu pociągu i profilu trasy.
Na ocenę 4.0	Obliczenie całkowitego jednostkowego zużycia energii dla każdego typu pociągu oraz globalnego zużycia energii w obszarze zasilania projektowanej podstacji trakcyjnej.
Na ocenę 4.5	Ocena możliwych przeciążeń trakcyjnych w obszarze projektowanej podstacji trakcyjnej.
Na ocenę 5.0	Określenie liczby zespołów prostownikowych dla projektowanej podstacji trakcyjnej. Przeprowadzenie obliczeń zwarciowych w aspekcie określenia nastawy wyzwalacza wyłącznika szybkiego.
Efekt kształcenia 4	

Na ocenę 2.0	Brak znajomość budowy (konstrukcji) sieci trakcyjnej(górnej i dolnej). Podstawowe parametry sieci trakcyjnej. Znajomość zasadniczych wzorów obliczeniowych z zakresu mechaniki przewodów.
Na ocenę 3.0	Znajomość budowy (konstrukcji) sieci trakcyjnej(górnej i dolnej). i podstawowych parametrów sieci trakcyjnej i przewodów.
Na ocenę 3.5	Dość dobra znajomość budowy (konstrukcji) sieci trakcyjnej(górnej i dolnej). Podstawowe parametry sieci trakcyjnej. Znajomość zasadniczych wzorów obliczeniowych z zakresu mechaniki przewodów.
Na ocenę 4.0	Znajomość na poziomie dobrym budowy (konstrukcji) sieci trakcyjnej(górnej i dolnej). Podstawowe parametry sieci trakcyjnej. Znajomość zasadniczych wzorów obliczeniowych z zakresu mechaniki przewodów.
Na ocenę 4.5	Znajomość budowy (konstrukcji) sieci trakcyjnej(górnej i dolnej). Podstawowe parametry sieci trakcyjnej i przewodów. Znajomość zasadniczych wzorów obliczeniowych z zakresu mechaniki . Znajomość wpływu warunków klimatycznych na sieć trakcyjną
Na ocenę 5.0	Znajomość budowy (konstrukcji) sieci trakcyjnej(górnej i dolnej). Podstawowe parametry sieci trakcyjnej. Znajomość zasadniczych wzorów obliczeniowych z zakresu mechaniki przewodów. Znajomość wpływu warunków klimatycznych na sieć trakcyjną. Znajomość zasad sekcjonowania sieci trakcyjnej.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_U03	Cel 1 Cel 2	L1 L2 W1 W2	N1 N4	F1 F2 P1
EK2	K_U03	Cel 1	L2 L3 K1 W2 W3 W4	N1 N4	F1 F2 P1
EK3	K_U03	Cel 1	L3 L4 K1 W4	N1 N4	F1 F2 P1
EK4	K_U03	Cel 1 Cel 2	L4 W5 W6	N1 N4	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Mierzejewski L., Szeląg A., Gałuszewski M. — *Systemy zasilania trakcji elektrycznej prądu stałego*, Warszawa, 1989, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej

[2] Chrabąszcz I., Prusak J., Drapik S. — *Trakcja elektryczna prądu stałego. Układy zasilania.*, Kraków, 2009, Podręcznik INPE, zeszyt nr 27

[3] Kałuża E., Bartodziej G., Ginalski Z. — *Układy zasilania i podstacje trakcyjne*, Gliwice, 1985, Politechnika Śląska. Skrypty uczelniane.

[4] E. Onderka. inni — *Sieci trakcyjne*, Zielonki, 2002, EMTRAK

[5] Kotarski F. Solarek T. — *Sieci trakcyjne*, Łódź, 1988, WPŁ

Literatura uzupełniająca

[1] Łuczywek Z., Słaby L. — *Elektromonter podstacji trakcyjnej*, Warszawa, 1972, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Prof. PK Ireneusz Chrabąszcz (kontakt: `ichrabaszcz@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Janusz Prusak (kontakt: `jprusak@usk.pk.edu.pl`)

2 dr inż./prof. PK Ireneusz Chrabąszcz (kontakt: `ichrabaszcz@usk.pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektroenergetyka

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Użytkowe pakiety programowe dla elektroenergetyki
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Utility program. packages for electric power engineering.
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PS3 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
1	0	0	0	15	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z możliwościami środowiska obliczeń naukowo-technicznych MATLAB/SIMULINK przy wspomaganiu prac badawczych w zakresie analizy, modelowaniu oraz projektowania inżynierskiego.

Cel 2 Nabycie umiejętności przez studentów samodzielnego rozwiązywania różnorodnych problemów z zakresu elektroenergetyki z wykorzystaniem języka programowania wysokiego poziomu MATLAB/SIMULINK.

Cel 3 Zapoznanie się ze specjalistycznymi zrozszerzeniami pakietu MATLAB/SIMULINK w zakresie przetwarzanie sygnałów, analizy falkowej, akwizycja sygnałów, baz danych, obliczeń symbolicznych.

Cel 4 Zapoznanie się ze specjalistycznymi zrozszerzeniami pakietu MATLAB/SIMULINK w zakresie metod sztucznej inteligencji a szczególności: sieci neuronowych, logiki rozmytej i algorytmów genetycznych.

Cel 5 Zapoznanie studenta z programami CAD/CAM wspomagającymi proces projektowania maszyn i urządzeń w elektroenergetyce.

Cel 6 Zapoznanie studenta z innymi specjalizowanymi programami wspomagającymi eksploatację, sterowanie i zarządzanie w elektroenergetyce.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

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

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Znajomość środowiska MATLAB/SIMULINK i specjalizowanych rozszerzeń tego oprogramowania do modelowania i rozwiązywania problemów z szeroko rozumianej elektroenergetyki.

EK2 Wiedza Znajomość wybranych programów CAD/CAM wspomagających proces projektowania układów, maszyn i urządzeń elektrycznych.

EK3 Umiejętności Umiejętność posługiwania się oprogramowaniem MATLAB/SIMULINK i specjalizowanymi rozszerzeniami tego oprogramowania przy rozwiązywaniu różnych problemów z szeroko rozumianej elektroenergetyki.

EK4 Umiejętności Umiejętność posługiwania się wybranym oprogramowaniem CAD/CAM wspomagającym projektowaniu i rozwiązywaniu różnych problemów z szeroko rozumianej elektroenergetyki.

EK5 Kompetencje społeczne Umiejętność śledzenia rozwoju wybranych funkcji oprogramowania i jego dokumentacji. Umiejętne rozpoznanie nowej funkcjonalności i walorów użytkowych. Świadomość i rozumienie zasad pracy zespołowej przy realizacji złożonych projektów.

6 Treści programowe

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Wprowadzenie do Matlab i Simulinka w zakresie treści programowych omawianych na wykładach.	3
K2	Zastosowanie Matlaba do przetwarzanie sygnałów, analiza falkowa w Matlabie.	3
K3	Modelowanie układów elektrycznych i elektroenergetycznych z zastosowaniem SimPower Sytsem.	3
K4	Akwizycja sygnałów DAQ, bazy danych, obliczenia symboliczne w Matlabie.	3
K6	Wprowadzenie do programu AutoCAD Electrical.	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Ćwiczenia projektowe

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Wykłady

N4 Prezentacje multimedialne

N5 Konsultacje

N6 Praca w grupach

N7 Dyskusja

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	15
Konsultacje przedmiotowe	8
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	8
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**50**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Odpowiedź ustna

F4 Projekt indywidualny

Ocena podsumowująca

P1 Zaliczenie pisemne

P2 Średnia ważona ocen formujących

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Projekt indywidualny

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Nie ma podstawowej wiedzy na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Nie potrafi przedstawić podstawowych pojęć i zagadnień związanych z EK1.
Na ocenę 3.0	Ma podstawową wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęć i zagadnień związane z EK1.
Na ocenę 3.5	Ma dość dobrą wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Potrafi dość dobrze przedstawić i omówić pojęć i zagadnień związane z EK1.
Na ocenę 4.0	Ma dobrą wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Potrafi dobrze przedstawić i omówić pojęć i zagadnień związane z EK1.
Na ocenę 4.5	Ma dobrą i uporządkowaną wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Potrafi dobrze przedstawić i posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z EK1.
Na ocenę 5.0	Ma bardzo dobrą i uporządkowaną wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Potrafi bardzo dobrze przedstawić i posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z EK1.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Nie ma podstawowej wiedzy na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Nie potrafi przedstawić podstawowych pojęć i zagadnień związanych z EK2.
Na ocenę 3.0	Ma podstawową wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęć i zagadnień związane z EK2.
Na ocenę 3.5	Ma dość dobrą wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Potrafi dość dobrze przedstawić i omówić pojęć i zagadnień związane z EK2.
Na ocenę 4.0	Ma dobrą wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Potrafi dobrze przedstawić i omówić pojęć i zagadnień związane z EK2.
Na ocenę 4.5	Ma dobrą i uporządkowaną wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Potrafi dobrze przedstawić i posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z EK2.

Na ocenę 5.0	Ma bardzo dobrą i uporządkowaną wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Potrafi bardzo dobrze przedstawić i posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z EK2.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Nie potrafi zrealizować zdania określonego w EK3. Nie umie zaplanować i przeprowadzić prostego zadania projektowego określonego w EK3.
Na ocenę 3.0	Potrafi zrealizować proste zdania określone w EK3. W stopniu dostatecznym umie zaplanować i przeprowadzić proste zadanie projektowe określone w EK3.
Na ocenę 3.5	Dość dobrze potrafi zrealizować proste zdania określone w EK3. W stopniu dość dobrym umie zaplanować i przeprowadzić proste zadanie projektowe określone w EK3.
Na ocenę 4.0	Dobrze potrafi zrealizować dość złożone zdania określone w EK3. Umie dobrze zaplanować i przeprowadzić dość złożone zadanie projektowe określone w EK3.
Na ocenę 4.5	Dobrze potrafi zrealizować złożone zdania projektowe określone w EK3. Umie dobrze zaplanować i przeprowadzić złożone zadanie projektowe określone w EK3.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobrze potrafi zrealizować złożone zdania projektowe określone w EK3. Umie bardzo dobrze zaplanować i przeprowadzić złożone zadanie projektowe określone w EK3. Przy realizacji zadania potrafi twórczo wykorzystywać zdobytą wiedzę i umiejętności.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Nie umie posługiwać się narzędziami pozwalającymi przeprowadzić modelowanie urządzeń i układów elektrycznych w zakresie określonym dla EK4. Nie potrafi przeprowadzić symulacji komputerowej działania prostych układów oraz nie potrafi przeprowadzić analizy i nie potrafi dokonać oceny działania tych układów określonych w EK4.
Na ocenę 3.0	W stopniu podstawowym umie posługiwać się narzędziami pozwalającymi przeprowadzić modelowanie urządzeń i układów elektrycznych w zakresie określonym dla EK4. Umie w stopniu podstawowym przeprowadzić proste symulacje komputerowe działania prostych układów oraz potrafi przeprowadzić proste analizy i ocenę działania tych układów określonych w EK4.
Na ocenę 3.5	Dość dobrze umie posługiwać się narzędziami pozwalającymi przeprowadzić modelowanie urządzeń i układów elektrycznych w zakresie określonym dla EK4. Dość dobrze umie przeprowadzić proste symulacje komputerowe działania prostych układów oraz potrafi przeprowadzić proste analizy i ocenę działania tych układów określonych w EK4.
Na ocenę 4.0	Dobrze umie posługiwać się narzędziami pozwalającymi przeprowadzić modelowanie urządzeń i układów elektrycznych w zakresie określonym dla EK4 o średnim stopniu złożoności. Dobrze umie przeprowadzić symulacje komputerowe działania układów o średnim stopniu złożoności oraz potrafi przeprowadzić analizy i ocenę działania tych układów określonych w EK4.

Na ocenę 4.5	Dobrze umie posługiwać się narzędziami pozwalającymi przeprowadzić modelowanie urządzeń i układów elektrycznych w zakresie określonym dla EK4 o dużym stopniu złożoności. Dobrze umie przeprowadzić symulacje komputerowe działania układów o dużym stopniu złożoności oraz potrafi przeprowadzić analizy i ocenę działania tych układów określonych w EK4.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobrze umie posługiwać się narzędziami pozwalającymi przeprowadzić modelowanie urządzeń i układów elektrycznych w zakresie określonym dla EK4 o dużym stopniu złożoności. Bardzo dobrze umie przeprowadzić symulacje komputerowe działania układów o dużym stopniu złożoności oraz potrafi przeprowadzić zaawansowane analizy i oceny działania tych układów określonych w EK4.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Nie rozumie potrzeby ciągłego dokształcania się, nie potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy informacji na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Nie umie współpracować w grupie i nie uczestniczy w dyskusji. Nie potrafi się kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.
Na ocenę 3.0	W stopniu podstawowym rozumie potrzeby ciągłego dokształcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy wystarczające informacje na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. W stopniu wystarczającym umie współpracować w grupie oraz uczestniczy w dyskusji. Umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.
Na ocenę 3.5	Dość dobrze rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy większość informacji na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Dość dobrze umie współpracować w grupie oraz uczestniczy w dyskusji. Dość dobrze umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.
Na ocenę 4.0	Dobrze rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy większość informacji na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Dobrze umie współpracować w grupie oraz uczestniczy w dyskusji. Jest zdolny podzielić realizację określonych zadań oraz dobrze umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.
Na ocenę 4.5	Dobrze rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy wszystkie informacje na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Umie przejąć inicjatywę przy realizacji określonego zadania, umie współpracować w grupie oraz aktywnie uczestniczy w dyskusji. Jest zdolny dobrze podzielić realizację określonych zadań oraz dobrze umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.

Na ocenę 5.0	Bardzo dobrze rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy wszystkie informacje na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Umie przejąć inicjatywę przy realizacji określonego zadania, bardzo dobrze umie współpracować w grupie oraz aktywnie uczestniczy w dyskusji. Jest zdolny bardzo dobrze podzielić realizację określonych zadań oraz bardzo dobrze umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W07	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	K1 K2 K3 K4	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1 P2
EK2	K_U08	Cel 5 Cel 6	K6	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1 P2
EK3	K_U15	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6	K1 K2 K3 K4 K6	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1 P2
EK4	K_W12	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6	K1 K2 K3 K4 K6	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1 P2
EK5	K_U07	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6	K1 K2 K3 K4 K6	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Jerzy Brzózka, Lech Dorobczyński — *Matlab. Środowisko obliczeń naukowo-technicznych*, Warszawa, 2008, MIKOM

[2] Marian Sobierajski, Mirosław Łabuzek — *Programowanie w Matlabie dla elektryków*, Wrocław, 2005, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej

[3] Ryszard Klempka, Romana Sikora-Iliew, Antoni Stankiewicz, Bogusław Świątek — *Modelowanie i symulacja układów elektrycznych w Matlabie. Przykłady.*, Kraków, 2007, AGH

Literatura uzupełniająca

[1] **Piotr Drozdowski** — *Wprowadzenie do Matlab-a*, Kraków, 1996, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

[2] **Bogumiła Mrozek, Zbigniew Mrozek** — *MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika.*, Gliwice, 2004, Helion

Literatura dodatkowa

[1] The Mathworks, dokumentacja oprogramowania www.mathworks.com.

[2] Autodesk, AutoCAD Electrical 2019 - Users Guide.

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Prof. PK Ryszard Mielnik (kontakt: `rmiel@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

2 dr inż. prof. PK Ryszard Mielnik (kontakt: `rmiel@pk.edu.pl`)

4 mgr inż. Michał Sierżega (kontakt: `michal.sierzega@pk.edu.pl`)

5 dr inż. Arkadiusz Dziechciarz (kontakt: `arkadiusz.dziechciarz@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektroenergetyka,Sterowanie, monitoring i diagnostyka ukladów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Wybrane źródła finansowania rozwoju przedsiębiorstw
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Selected Corporate Funds
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PO3 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty ogólne
Liczba punktów ECTS	1.00
Semestry	4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
4	0	0	0	0	0	9

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie z rodzajami źródeł finansowania działalności rozwojowej przedsiębiorstw. Przeprowadzenie analizy kosztów i korzyści poszczególnych rodzajów finansowania. Nabycie umiejętności wypełniania wniosków o dofinansowanie/pisania projektów.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Wiedza z zakresu przedsiębiorczości na poziomie podstawowym zgodnie z podstawą programową obowiązującą w szkole średniej.

5 Efekty kształcenia

EK1 Kompetencje społeczne Absolwent jest gotów do kontaktowania się ze współpracownikami i podporządkować się zasadom pracy w zespole, ponosić odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania jest zdolny do pracy twórczej.

EK2 Kompetencje społeczne Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.

EK3 Wiedza Absolwent zna i rozumie społeczne, ekonomiczne, prawne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej.

EK4 Umiejętności Absolwent potrafi znaleźć odpowiednie źródło finansowania oraz przygotować wniosek o dofinansowanie wybranego przez siebie obszaru działalności gospodarczej.

6 Treści programowe

Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
1	Wprowadzenie. Rodzaje źródeł finansowania działalności rozwojowej przedsiębiorstw.	1
2	Charakterystyka zewnętrznych źródeł finansowania. Analiza kosztów i korzyści.	1
3	Fundusze zewnętrzne na zakładanie działalności gospodarczej	1
4	Fundusze zewnętrzne na rozwój działalności gospodarczej	1
5	Wnioski aplikacyjne - wprowadzenie	1
6	Wnioski aplikacyjne - wypełnianie	4

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Prezentacja, wykład.

N2 Dyskusja, burza mózgów.

N3 Praca projektowa w grupach

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	9
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	4
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	6
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**19**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Test wiedzy o rodzajach funduszy

Ocena podsumowująca

P1 Projekt grupowy - opracowanie wniosku aplikacyjnego o dofinansowanie z funduszy zewnętrznych.

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Obecność na minimum 80% zajęć, zaliczenie testu z wynikiem 60%, złożenie projektu końcowego

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Przygotowanie projektu grupowego.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Wynik 60 % testu.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Wynik 60% testu.

Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Opracowanie projektu grupowego - wniosku aplikacyjnego o dofinansowanie.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1		Cel 1	5 6	N3	P1
EK2		Cel 1	2 5 6	N1 N2	P1
EK3		Cel 1	1 2 3 4	N1	F1
EK4		Cel 1	5 6	N2 N3	P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] McCrary — *Podstawy finansów przedsiębiorstw*, Warszawa, 2013, Wolters Kluwer

[2] Krzysztof Opolski — *Biznes plan. Jak go budować i analizować? Podręcznik*, Warszawa, 2014, CeDeWu Sp. z o.o.

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Krzysztof Tomczyk (kontakt: petomczy@cyf-kr.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 mgr, MBA Małgorzata Lalicka (kontakt: malgorzata.lalicka@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Sterowanie, monitoring i diagnostyka układów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Zakłócenia i technika zabezpieczeń układów elektrycznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	disturbances and protection techniques in power system
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PS6 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	5.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
2	12	6	12	0	9	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie zagadnień związanych z podstawowymi typami zakłóceń w systemie elektroenergetycznym i ich charakterystyka

Cel 2 Modelowanie różnych typów zakłóceń w programie Matlab-Simulink

Cel 3 Poznanie zjawisk związanych z odpowiedzią systemu elektroenergetycznego na poszczególne typy zaburzeń - zagadnienia związane z opisem systemu oraz warunkami jego stabilnej pracy

Cel 4 Badanie elementów zabezpieczeniowych w układach wysokich i średnich napięć

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość podstawowych zagadnień związanych z rozpływem mocy w systemie

2 Znajomość podstaw modelowania w programie Matlab Simulink

3 Znajomość podstawowych zagadnień związanych z zabezpieczeniami stosowanymi przy niskim napięciu zasilania

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Znajomość podstawowych zjawisk powodujących zakłócenia w systemie elektroenergetycznym oraz ich klasyfikacja

EK2 Umiejętności Umiejętność tworzenia modeli procesów związanych z zaburzeniami w programie Matlab Simulink

EK3 Wiedza Znajomość opisu systemu elektroenergetycznego przy pomocy równań stanu oraz równań algebraicznychdla stacjonarnego rozpływu mocy

EK4 Umiejętności Umiejętność zastosowania opisu systemu elektroenergetycznego w budowie oraz symulacji modelu takiego systemu wraz z zabezpieczeniami

EK5 Wiedza Umiejetnosc opisu zjawisk zwiazanych z odpowiedzia systemu elektroenergetycznego na zaburzenie oraz reakcją zabezpieczeń

6 Treści programowe

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	zabezpieczenia nadprądowe linii	3
L2	zabezpieczenia różnicowo-prądowe transformatora	3
L3	charakterystyki przekładników prądowych	3
L4	zabezpiecz\enia silników nN i SN	3

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	rozpływ mocy w systemie	2
C2	obliczanie prądów zwarciowych i spadków napięć	2

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C3	zabezpieczenia i ich nastawy	2

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Typy zakłóceń i ich charakterystyka oraz modele matematyczne zakłóceń (modele łuku, modele fali przepięciowej, modele reprezentujące gwałtowne zmiany impedancji układu, modele termiczne elementów układu elektroenergetycznego)	2
W2	Zaburzenia jako procesy naruszenia równowagi statycznej systemu	3
W3	Odpowiedz systemu elektrycznego na zaburzenie - opis dynamiki tej odpowiedzi wraz z opisem zachowania poszczególnych elementów systemu w trakcie i po zaburzeniu oraz reakcji zabezpieczeń	5
W5	zabezpieczenia w układach wysokich i średnich napięć	2

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	projekt realizujący zaburzenie przemijające oraz zadziałanie zabezpieczenia SPZ	9

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N3 Praca w grupach

N4 Dyskusja

N5 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	39
Konsultacje przedmiotowe	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	40
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**134**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 ocena z projektu

F2 Egzamin

F3 Ocena ze sprawozdania z laboratorium

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Minimum 80% obecnosci na wykładach a w przeciwnym razie dodatkowy test zaliczajacy

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	brak wiedzy na temat zakłóceń
Na ocenę 3.0	znajomość podstawowych przebiegów wielkości charakteryzujących zaburzenia
Na ocenę 3.5	znajomość podstawowych przebiegów wielkości charakteryzujących zaburzenia oraz umiejetnosc skonstruowania modelu matematycznego fali przepięciowej

Na ocenę 4.0	znajomość podstawowych przebiegów wielkości charakteryzujących zaburzenia oraz umiejętność skonstruowania modelu matematycznego fali przepięciowej oraz modelu łuku elektrycznego
Na ocenę 4.5	znajomość podstawowych przebiegów wielkości charakteryzujących zaburzenia oraz umiejętność skonstruowania modelu matematycznego fali przepięciowej oraz modelu łuku elektrycznego, znajomość przebiegów prądów zwarciowych oraz umiejętność określenia czynników wpływających na te przebiegi
Na ocenę 5.0	znajomość podstawowych przebiegów wielkości charakteryzujących zaburzenia oraz umiejętność skonstruowania modelu matematycznego fali przepięciowej oraz modelu łuku elektrycznego, znajomość przebiegów prądów zwarciowych oraz umiejętność określenia czynników wpływających na te przebiegi a także umiejętność oceny zaburzeń i zakłóceń pod względem potencjalnego zagrożenia dla systemu elektroenergetycznego
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość narzędzia
Na ocenę 3.0	Budowa relatywnie prostych modeli, otrzymanie poprawnych wyników i ich interpretacja
Na ocenę 3.5	Budowa relatywnie prostych modeli, otrzymanie poprawnych wyników i ich interpretacja; uwzględnienie działań automatyki
Na ocenę 4.0	Budowa relatywnie prostych modeli, otrzymanie poprawnych wyników i ich interpretacja; uwzględnienie działań automatyki; ocena jak przyjęty model rożni się od rzeczywistości
Na ocenę 4.5	Budowa rozbudowanych modeli modeli systemu elektroenergetycznego oraz otrzymanie poprawnych wyników i ich interpretacja; uwzględnienie działań automatyki; ocena jak przyjęty model rożni się od rzeczywistości
Na ocenę 5.0	Budowa rozbudowanych modeli systemu elektroenergetycznego oraz otrzymanie poprawnych wyników i ich interpretacja; uwzględnienie działań automatyki; ocena jak przyjęty model rożni się od rzeczywistości; Umiejętność oceny które zjawiska są a które powinny być jeszcze uwzględnione
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności formułowania równań stanu oraz warunków rozpływu mocy dla systemu elektroenergetycznego
Na ocenę 3.0	Wiedza z zakresu warunków rozpływu mocy dla stanu ustalonego pracy systemu elektroenergetycznego
Na ocenę 3.5	Wiedza z zakresu warunków rozpływu mocy dla stanu ustalonego pracy systemu elektroenergetycznego,umiejętność określenia zmiany rozpływu mocy w systemie dla danego zaburzenia
Na ocenę 4.0	Wiedza z zakresu warunków rozpływu mocy dla stanu ustalonego pracy systemu elektroenergetycznego, umiejętność określenia zmiany rozpływu mocy w systemie dla danego zaburzenia, wiedza na temat warunków stabilnej pracy systemu elektroenergetycznego

Na ocenę 4.5	Wiedza z zakresu warunków rozpływu mocy dla stanu ustalonego pracy systemu elektroenergetycznego, umiejętność określenia zmiany rozpływu mocy w systemie dla danego zaburzenia, wiedza na temat warunków stabilnej pracy systemu elektroenergetycznego,umiejętność określenia odpowiedzi systemu na zaburzenie
Na ocenę 5.0	Wiedza z zakresu warunków rozpływu mocy dla stanu ustalonego pracy systemu elektroenergetycznego, umiejętność określenia zmiany rozpływu mocy w systemie dla danego zaburzenia, wiedza na temat warunków stabilnej pracy systemu elektroenergetycznego, umiejętność określenia odpowiedzi systemu na zaburzenie, wiedza na temat ograniczeń przestrzeni stanów stabilnych systemu wynikających z parametrów elementów systemu.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Brak znajomości typowych modeli elementów systemu elektroenergetycznego
Na ocenę 3.0	Znajomość szybkości zjawisk (stała czasowa) zachodzących w systemie elektroenergetycznym oraz tworzenie adekwatnych modeli zaburzeń, dobór odpowiednich metod rozwiązania numerycznego
Na ocenę 3.5	Znajomość szybkości zjawisk (stała czasowa) zachodzących w systemie elektroenergetycznym oraz tworzenie adekwatnych modeli zaburzeń; znajomość typowych ograniczeń systemu elektroenergetycznego,obór odpowiednich metod rozwiązania numerycznego
Na ocenę 4.0	Znajomość szybkości zjawisk (stała czasowa) zachodzących w systemie elektroenergetycznym oraz tworzenie adekwatnych modeli zaburzeń; znajomość typowych ograniczeń systemu elektroenergetycznego,obór odpowiednich metod rozwiązania numerycznego dobór parametrów numerycznych
Na ocenę 4.5	Znajomość szybkości zjawisk (stała czasowa) zachodzących w systemie elektroenergetycznym oraz tworzenie adekwatnych modeli zaburzeń; znajomość typowych ograniczeń systemu elektroenergetycznego,obór odpowiednich metod rozwiązania numerycznego, dobór parametrów numerycznych, tworzenie alternatywnych modeli w programie Matlab/ Simulink
Na ocenę 5.0	Znajomość szybkości zjawisk (stała czasowa) zachodzących w systemie elektroenergetycznym oraz tworzenie adekwatnych modeli zaburzeń; znajomość typowych ograniczeń systemu elektroenergetycznego,obór odpowiednich metod rozwiązania numerycznego dobór parametrów numerycznych, tworzenie alternatywnych modeli w programie Matlab/Simulink, znajomość niuansów poszczególnych modeli Simulinka
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności określenia typu odpowiedzi systemu na zaburzenie
Na ocenę 3.0	Umiejętność opisu zjawisk zachodzących przy zaburzeniu pracy układu jedno-generatorowego
Na ocenę 3.5	Umiejętność opisu zjawisk zachodzących przy zaburzeniu pracy układu jedno-generatorowego oraz umiejętność sformułowania uproszczonych równań stanu dla tego układu

Na ocenę 4.0	Umiejętność opisu zjawisk zachodzących przy zaburzeniu pracy układu jedno-generatorowego oraz umiejętność sformułowania uproszczonych równań stanu dla tego układu oraz wiedza w zakresie zastosowania metod quasi-stacionarnych (metoda krok po kroku)
Na ocenę 4.5	Umiejętność opisu zjawisk zachodzących przy zaburzeniu pracy układu jedno-generatorowego oraz umiejętność sformułowania uproszczonych równań stanu dla tego układu oraz wiedza w zakresie zastosowania metod quasi-stacionarnych (metoda krok po kroku) i umiejętność zastosowania tej metody.
Na ocenę 5.0	Umiejętność opisu zjawisk zachodzących przy zaburzeniu pracy układu jedno-generatorowego oraz umiejętność sformułowania uproszczonych równań stanu dla tego układu oraz wiedza w zakresie zastosowania metod quasi-stacionarnych (metoda krok po kroku) i umiejętność zastosowania tej metody a także znajomość czynników wpływających na stabilna prace systemu elektroenergetycznego

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W02	Cel 1	C1 W1	N1 N5	F2
EK2	K_W03	Cel 2	W2	N1 N3	F1
EK3	K_W10	Cel 3	C2 W1	N1 N3 N4	F1 F2
EK4	K_W05 K_U01	Cel 3	C2 C3 W3	N3 N4 N5	F1
EK5	K_W03 K_W10 K_W12	Cel 3 Cel 4	C3 W5	N3 N5	F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] P. Kacejko J.Machowski — *Zwarcia w systemach elektroenergetycznych,*, Warszawa, 2009, WNT

[2] J. Machowski — *Regulacja i stabilnosc systemu elektroenergetycznego*, Warszawa, 2007, OficynaWydawnicza Politechniki Warszawskiej

[3] A. Sowa — *Kompleksowa ochrona odgromowa i przeciwprzepieciowa*, Warszawa, 2006, cosiw

Literatura uzupełniająca

[1] H. Gładys R. Malta — *Praca elektrowni w systemie elektroenergetycznym*, Warszawa, 1999, WNT

Literatura dodatkowa

[1] Materiałyu z wykładu przekazane po zakończeniu wykładu

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Jerzy Szczepanik (kontakt: jszczepanik@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inz. Jerzy Szczepanik (kontakt: jszczepanik@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektroenergetyka

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Zakłócenia w układach elektroenergetycznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	The disturbances in power systems
Kod przedmiotu	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PS1 23/24
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
1	6	0	6	6	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie zagadnień związanych z podstawowymi typami zakłóceń w systemie elektroenergetycznym i ich charakterystyka

Cel 2 Modelowanie różnych typów zakłóceń w programie Matlab-Simulink

Cel 3 Poznanie zjawisk związanych z odpowiedzią systemu elektroenergetycznego na poszczególne typy zaburzeń - zagadnienia związane z opisem systemu oraz warunkami jego stabilnej pracy

Cel 4 Badanie odpowiedzi systemu na rózne typy zaburzen za pomoca symulacji w programie Matlab Simulink

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość podstawowych zagadnień związanych z rozpływem mocy w systemie

2 Znajomość podstaw modelowania w programie Matlab Simulink

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Znajomość podstawowych zjawisk powodujących zakłócenia w systemie elektroenergetycznym oraz ich klasyfikacja

EK2 Umiejętności Umiejętność tworzenia modeli procesów związanych z zaburzeniami w programie Matlab Simulink

EK3 Wiedza Znajomość opisu systemu elektroenergetycznego przy pomocy równań stanu oraz równań algebraicznych dla stacjonarnego rozpływu mocy

EK4 Umiejętności Umiejętność zastosowania opisu systemu elektroenergetycznego w budowie oraz symulacji modelu takiego systemu

EK5 Wiedza Umiejetnosc opisu zjawisk zwiazanych z odpowiedzia systemu elektroenergetycznego na zaburzenie

6 Treści programowe

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Procesy zwarciowe oraz przepięia w systemie elektroenergetycznym	2
L2	Modelowanie podstawowych elementów systemu elektroenergetycznego	2
L3	znaczenie przebiegów początkowych dla postaci prądów zwarciowych	2

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Typy zakłóceń i ich charakterystyka oraz modele matematyczne zakłóceń (modele łuku, modele fali przepięciowej, modele reprezentujące gwałtowne zmiany impedancji układu, modele termiczne elementów układu elektroenergetycznego)	1
W2	Zaburzenia jako procesy naruszenia równowagi statycznej systemu	1

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W3	Odpowiedz systemu elektrycznego na zaburzenie - opis dynamiki tej odpowiedzi wraz z opisem zachowania poszczególnych elementów systemu w trakcie i po zaburzeniu	2
W4	Modele elementów systemu elektroenergetycznego oraz ich ograniczenia w symulowaniu zjawisk wywołanych zakłóceniami	1
W5	sprawdzenie stanu wiedzy - 1 kolokwium po 1 godzinie	1

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K3	Badanie odpowiedzi układów elektroenergetycznych o rożnych strukturach na zaburzenia rozpływu mocy	4
K6	Pokaz przebiegów zwarciowych oraz przebiegów łączeniowych w laboratorium dla zaburzeń dalekich	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N4 Dyskusja

N5 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**63**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 wynik laboratorium komputerowego

F2 sprawozdanie z laboratorium sprzętowego

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Minimum 80% obecnosci na wykładach a w przeciwnym razie dodatkowy test zaliczajacy

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	brak wiedzy na temat zakłóceń
Na ocenę 3.0	znajomość podstawowych przebiegów wielkości charakteryzujących zaburzenia
Na ocenę 3.5	znajomość podstawowych przebiegów wielkości charakteryzujących zaburzenia oraz umiejetnosc skonstruowania modelu matematycznego fali przepięciowej

Na ocenę 4.0	znajomość podstawowych przebiegów wielkości charakteryzujących zaburzenia oraz umiejętność skonstruowania modelu matematycznego fali przepięciowej oraz modelu łuku elektrycznego
Na ocenę 4.5	znajomość podstawowych przebiegów wielkości charakteryzujących zaburzenia oraz umiejętność skonstruowania modelu matematycznego fali przepięciowej oraz modelu łuku elektrycznego, znajomość przebiegów prądów zwarciowych oraz umiejętność określenia czynników wpływających na te przebiegi
Na ocenę 5.0	znajomość podstawowych przebiegów wielkości charakteryzujących zaburzenia oraz umiejętność skonstruowania modelu matematycznego fali przepięciowej oraz modelu łuku elektrycznego, znajomość przebiegów prądów zwarciowych oraz umiejętność określenia czynników wpływających na te przebiegi a także umiejętność oceny zaburzeń i zakłóceń pod względem potencjalnego zagrożenia dla systemu elektroenergetycznego
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość narzędzia
Na ocenę 3.0	Budowa relatywnie prostych modeli, otrzymanie poprawnych wyników i ich interpretacja
Na ocenę 3.5	Budowa relatywnie prostych modeli, otrzymanie poprawnych wyników i ich interpretacja; uwzględnienie działań automatyki
Na ocenę 4.0	Budowa relatywnie prostych modeli, otrzymanie poprawnych wyników i ich interpretacja; uwzględnienie działań automatyki; ocena jak przyjęty model rożni się od rzeczywistości
Na ocenę 4.5	Budowa rozbudowanych modeli modeli systemu elektroenergetycznego oraz otrzymanie poprawnych wyników i ich interpretacja; uwzględnienie działań automatyki; ocena jak przyjęty model rożni się od rzeczywistości
Na ocenę 5.0	Budowa rozbudowanych modeli systemu elektroenergetycznego oraz otrzymanie poprawnych wyników i ich interpretacja; uwzględnienie działań automatyki; ocena jak przyjęty model rożni się od rzeczywistości; Umiejętność oceny które zjawiska są a które powinny być jeszcze uwzględnione
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności formułowania równań stanu oraz warunków rozpływu mocy dla systemu elektroenergetycznego
Na ocenę 3.0	Wiedza z zakresu warunków rozpływu mocy dla stanu ustalonego pracy systemu elektroenergetycznego
Na ocenę 3.5	Wiedza z zakresu warunków rozpływu mocy dla stanu ustalonego pracy systemu elektroenergetycznego,umiejętność określenia zmiany rozpływu mocy w systemie dla danego zaburzenia
Na ocenę 4.0	Wiedza z zakresu warunków rozpływu mocy dla stanu ustalonego pracy systemu elektroenergetycznego, umiejętność określenia zmiany rozpływu mocy w systemie dla danego zaburzenia, wiedza na temat warunków stabilnej pracy systemu elektroenergetycznego

Na ocenę 4.5	Wiedza z zakresu warunków rozpływu mocy dla stanu ustalonego pracy systemu elektroenergetycznego, umiejętność określenia zmiany rozpływu mocy w systemie dla danego zaburzenia, wiedza na temat warunków stabilnej pracy systemu elektroenergetycznego,umiejętność określenia odpowiedzi systemu na zaburzenie
Na ocenę 5.0	Wiedza z zakresu warunków rozpływu mocy dla stanu ustalonego pracy systemu elektroenergetycznego, umiejętność określenia zmiany rozpływu mocy w systemie dla danego zaburzenia, wiedza na temat warunków stabilnej pracy systemu elektroenergetycznego, umiejętność określenia odpowiedzi systemu na zaburzenie, wiedza na temat ograniczeń przestrzeni stanów stabilnych systemu wynikających z parametrów elementów systemu.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Brak znajomości typowych modeli elementów systemu elektroenergetycznego
Na ocenę 3.0	Znajomość szybkości zjawisk (stała czasowa) zachodzących w systemie elektroenergetycznym oraz tworzenie adekwatnych modeli zaburzeń, dobór odpowiednich metod rozwiązania numerycznego
Na ocenę 3.5	Znajomość szybkości zjawisk (stała czasowa) zachodzących w systemie elektroenergetycznym oraz tworzenie adekwatnych modeli zaburzeń; znajomość typowych ograniczeń systemu elektroenergetycznego,obór odpowiednich metod rozwiązania numerycznego
Na ocenę 4.0	Znajomość szybkości zjawisk (stała czasowa) zachodzących w systemie elektroenergetycznym oraz tworzenie adekwatnych modeli zaburzeń; znajomość typowych ograniczeń systemu elektroenergetycznego,obór odpowiednich metod rozwiązania numerycznego dobór parametrów numerycznych
Na ocenę 4.5	Znajomość szybkości zjawisk (stała czasowa) zachodzących w systemie elektroenergetycznym oraz tworzenie adekwatnych modeli zaburzeń; znajomość typowych ograniczeń systemu elektroenergetycznego,obór odpowiednich metod rozwiązania numerycznego, dobór parametrów numerycznych, tworzenie alternatywnych modeli w programie Matlab/ Simulink
Na ocenę 5.0	Znajomość szybkości zjawisk (stała czasowa) zachodzących w systemie elektroenergetycznym oraz tworzenie adekwatnych modeli zaburzeń; znajomość typowych ograniczeń systemu elektroenergetycznego,obór odpowiednich metod rozwiązania numerycznego dobór parametrów numerycznych, tworzenie alternatywnych modeli w programie Matlab/Simulink, znajomość niuansów poszczególnych modeli Simulinka
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności określenia typu odpowiedzi systemu na zaburzenie
Na ocenę 3.0	Umiejętność opisu zjawisk zachodzących przy zaburzeniu pracy układu jedno-generatorowego
Na ocenę 3.5	Umiejętność opisu zjawisk zachodzących przy zaburzeniu pracy układu jedno-generatorowego oraz umiejętność sformułowania uproszczonych równań stanu dla tego układu

Na ocenę 4.0	Umiejętność opisu zjawisk zachodzących przy zaburzeniu pracy układu jedno-generatorowego oraz umiejętność sformułowania uproszczonych równań stanu dla tego układu oraz wiedza w zakresie zastosowania metod quasi-stacionarnych (metoda krok po kroku)
Na ocenę 4.5	Umiejętność opisu zjawisk zachodzących przy zaburzeniu pracy układu jedno-generatorowego oraz umiejętność sformułowania uproszczonych równań stanu dla tego układu oraz wiedza w zakresie zastosowania metod quasi-stacionarnych (metoda krok po kroku) i umiejętność zastosowania tej metody.
Na ocenę 5.0	Umiejętność opisu zjawisk zachodzących przy zaburzeniu pracy układu jedno-generatorowego oraz umiejętność sformułowania uproszczonych równań stanu dla tego układu oraz wiedza w zakresie zastosowania metod quasi-stacionarnych (metoda krok po kroku) i umiejętność zastosowania tej metody a także znajomość czynników wpływających na stabilna prace systemu elektroenergetycznego

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W01	Cel 1	W1	N1 N5	F2
EK2	K_W04 K_U04	Cel 2	W2	N1	F1
EK3	K_W01 K_U03	Cel 3	W1 K3	N1 N4	F1 F2
EK4	K_W01 K_U08	Cel 3	W3 W4	N4 N5	F1
EK5	K_W02 K_K04	Cel 3 Cel 4	W4 W5 K6	N5	F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] P. Kacejko J.Machowski — *Zwarcia w systemach elektroenergetycznych,*, Warszawa, 2009, WNT

[2] J. Machowski — *Regulacja i stabilnosc systemu elektroenergetycznego*, Warszawa, 2007, OficynaWydawnicza Politechniki Warszawskiej

[3] A. Sowa — *Kompleksowa ochrona odgromowa i przeciwprzepieciowa*, Warszawa, 2006, cosiw

Literatura uzupełniająca

[1] H. Gładys R. Malta — *Praca elektrowni w systemie elektroenergetycznym*, Warszawa, 1999, WNT

Literatura dodatkowa

[1] Materiałyu z wykładu przekazane po zakończeniu wykładu

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Jerzy Szczepanik (kontakt: jszczepanik@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inz. Jerzy Szczepanik (kontakt: jszczepanik@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .