

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 studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Elektromobilność, Automatyka w układach elektrycznych, Inżynieria systemów elektrycznych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Elektroenergetyka
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Electric Power Engineering
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK11 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
5	15	15	0	20	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Przedstawienie procesów przesyłu, rozdziału oraz zużycia energii elektrycznej (Zasady pracy systemu elektroenergetycznego). Wiedza o zadaniach sieci i ich strukturze pozwoli zorientować się w tendencjach perspektywy rozwoju systemu elektroenergetycznego w sensie typów elektrorowni oraz nowych rozwiązaniach stosownych do konstrukcji elementów sieci przesyłowych i rozdzielczych.

Cel 2 Uzyskanie wiedzy o strukturze energetyki krajowej, składowych obiektów energetycznych oraz ich parametrach. Efektywność gospodarki państwowej, zależność od zasobów energii elektrycznej, wartości energii elektrycznej oraz od sposobów wytwarzania; Efektywność ekonomiczna elektroenergetyki na poziomie generacji, przesyłu, rozdziału i zużycia energii elektrycznej. Poznanie zagadnień jakości energii elektrycznej, wpływ odbiorników na jakość energii elektrycznej, sposoby poprawy jakości energii elektrycznej

Cel 3 Cel przedmiotu 3 Uzyskanie wiedzy i umiejętności z zakresu zasad regulacji napięcia oraz mocy i częstotliwości w SEE

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Dla opanowania danego przedmiotu student powinien mieć dostateczny zakres wiedzy z teoria obwodów elektrycznych, sieci i urządzeń elektroenergetycznych oraz podstawowa wiedzę dotyczącą maszyn elektrycznych oraz napędu elektrycznego.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Efekt kształcenia 1 Struktura energetyki państwowej, typy elektrowni i zasady ich działania, oraz role w pokryciu mocy pod czas maksymalnego obciążenia. Struktura systemu elektroenergetycznego

EK2 Wiedza Efekt kształcenia 2 Struktura sieci przesyłowych i rozdzielczych oraz funkcje sieci i jej składowych. Znajomość układów stacji transformatorowych i rozdzielczych oraz ich wpływu na niezawodność przesyłu i rozdziału energii elektrycznej.

EK3 Umiejętności Efekt kształcenia 3 Umiejętność obliczania parametrów stanu ustalonego systemów elektroenergetycznych o strukturze pierścieniowej.

EK4 Wiedza Efekt kształcenia 4 znajomość roli i zadań sieci elektrycznych oraz ich klasyfikacja; Przyczyny pogarszania jakości energii elektrycznej w sieci rozdzielczych i przesyłowych oraz techniczne rozwiązania stosowane w celu jej poprawy.

EK5 Umiejętności Efekt kształcenia 5 Umiejętność doboru podstawowych parametrów elementów systemu elektroenergetycznego do wymagań stawianych systemowi.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Obliczenia związane z doбором elementów składowych SEE ze względu na zadane warunki pracy oraz obciążenia	5
C2	Obliczenia związane z regulacją napięć w punktach węzłowych SEE oraz gospodarką mocy biernej w SEE	5
C3	Zwarcia symetryczne i niesymetryczne w SEE. Metoda składowych symetrycznych. Modele struktur SEE dla składowej zgodnej, przeciwnej i zerowej	5

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	W trakcie zajęć studenci indywidualnie wykonują ćwiczenie laboratoryjne dotyczący wyznaczenia parametrów pracy systemu elektroenergetycznego na podstawie zadanej struktury systemu i założonych obciążeń w punktach węzłowych systemu. Pierwszym etapem jest dobór parametrów podstawowych elementów systemu na podstawie danych dotyczących obciążenia punktów węzłowych systemu. Następnie w programie Matlab układane są równania dla ustalonego stanu pracy systemu elektroenergetycznego. Ostatnim punktem wyznaczenie parametrów pracy systemu i kompensacja mocy biernej w punktach systemu, w których jest to wymagane. W trakcie zajęć studenci tworzą złożony program w środowisku Matlab	10
K2	Treści programowe 2 Budowa modelu symulacyjnego systemu elektroenergetycznego o zadanej strukturze (z zadania 1) w programie Matlab Simulink. 1. symulacyjne wyznaczanie rozprężu mocy 2. Regulacja napięcia w zadanych punktach węzłowych zbudowanego modelu SEE 3. Symulacje i analiza zwarć.	10

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Struktura energetyki państwowej, typy elektrowni i zasady ich działania, oraz role w pokryciu mocy pod czas maksymalnego obciążenia.	2
W2	Struktura sieci przesyłowych i rozdzielczych oraz funkcje sieci i jej składowych.	1
W3	Układy stacji transformatorowych i rozdzielczych oraz ich wpływ na niezawodność przesyłu i rozdziału energii elektrycznej.	2
W4	Rola i zadania sieci elektrycznych oraz ich klasyfikacja.	2
W5	Praca systemu elektroenergetycznego w stanach ustalonych i nieustalonych. Stabilność systemu elektroenergetycznego. Kryteria stabilności.	3
W6	Metody regulacji napięcia w węzłach systemu elektroenergetycznego. Kompensacja mocy biernej.	2
W7	Przyczyny pogarszania jakości energii elektrycznej w sieci rozdzielczych i przesyłowych oraz metody rozwiązania dla jej poprawy.	1
W8	Praca generatora w SEE, regulacja mocy i częstotliwości w SEE	1
W9	Zwarcia w systemie elektroenergetycznym	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia tablicowe

N4 Prezentacje multimedialne

N5 Dyskusja

N6 Dane znamionowe dobieranych urządzeń

N7 Ćwiczenia laboratoryjne

N8 Programy symulacyjne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	50
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	16
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
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 Kolokwium z ćwiczeń tablicowych

F2 ocena z ćwiczeń laboratoryjnych

F3 Ocena z testu z zagadnień poruszanych na wykładzie

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona z ocen formujących oraz oceny z egzaminu

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**W1** Zaliczenie kolokwium z ćwiczeń,**W2** zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych**W3** Zaliczenie testu z wykładu**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 [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	Zna strukturę energetyki państwowej, umie wymienić typy elektrowni oraz podać zasady ich działania oraz rolę elektrowni w systemie elektroenergetycznym.
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 [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	Zna struktury sieci elektrycznych, składowe sieci oraz funkcje sieci i ich składowych oraz bazując na tej wiedzy potrafi zaproponować strukturę sieci do postawionych wymagań. Zna budowę stacji transformatorowych i rozdzielczych, zna podstawowe elementy składowe stacji, umie określić wpływ budowy stacji na jej niezawodność oraz jakość energii elektrycznej
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) posiada umiejętności w przedziale [50, 60) % wymagań określonych na ocenę 5,0.

NA OCENĘ 3.5	Student(ka) posiada umiejętności w przedziale [60, 70) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student(ka) posiada umiejętności w przedziale [70, 80) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student(ka) posiada umiejętności w przedziale [80, 90) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi ułożyć równania opisujące stan ustalony wielowęzłowego systemu elektroenergetycznego o strukturze pierścieniowej, potrafi rozwiązać równania, potrafi wyznaczyć podstawowe parametry ustalonego punktu pracy SEE, potrafi określić wpływ zmian obciążenia oraz mocy dostarczonej systemowi na parametry jego pracy (zmianę parametrów punktów węzłowych systemu)
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 wiedzę w przedziale [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 roli i zadań sieci elektrycznych oraz ich klasyfikacja; Znajomość wpływu rodzaju sieci na pewność i ciągłość zasilania; znajomość podstawowych parametrów jakości energii elektrycznej; znajomość przyczyn pogarszania jakości energii elektrycznej w sieci rozdzielczych; umiejętność zaproponowania technicznych metod poprawy jakości energii elektrycznej w SEE
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
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) posiada umiejętności w przedziale [50, 60) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 3.5	Student(ka) posiada umiejętności w przedziale [60, 70) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.0	Student(ka) posiada umiejętności w przedziale [70, 80) % wymagań określonych na ocenę 5,0.
NA OCENĘ 4.5	Student(ka) posiada umiejętności w przedziale [80, 90) % wymagań określonych na ocenę 5,0.

NA OCENĘ 5.0	Student zna podstawowe elementy systemu elektroenergetycznego i potrafi zdefiniować ich parametry; Student potrafi dobrać parametrów podstawowych elementów systemu elektroenergetycznego do wymagań stawianych systemowi i określić ich wpływ na pracę systemu Student potrafi zoptymalizować dobór parametrów podstawowych elementów systemu elektroenergetycznego do wymagań stawianych systemów pod kątem poprawy pewności zapisania i sprawności SEE
--------------	---

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	EiA_W23	Cel 1 Cel 2 Cel 3	C1 C2 C3 K1 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N4 N5 N6 N7 N8	F1 F2 F3 P1
EK2	EiA_W23 EiA_U17	Cel 1	C1 C2 C3 K1 K2 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N4	F1 P1
EK3	EiA_U17 EiA_U18 EiA_U26 EiA_U27	Cel 1	W2 W3 W4 W5	N1 N2 N4	F1 P1
EK4	EiA_W11 EiA_W23 EiA_U17	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1	P1
EK5	EiA_U17 EiA_U18 EiA_U26	Cel 1 Cel 2	W3 W5 W6 W7	N1 N2 N4 N5 N6	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Henryk Markiewicz — *Instalacje elektryczne*, Warszawa, 2008, Wydawnictwo
- [2] | S. Kujaszczyk — *Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze*, Wraaszawa, 1990, Wydawnictwo

[3] | Jan Machowski, Zbigniew Lubośny — *Stabilność systemu elektroenergetycznego*, Miejscowość, 2018, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

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

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Bartosz Rozegnał (kontakt: brozegnal@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

2 dr inż. Bartosz Rozegnał (kontakt: brozegnal@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....