

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: 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 oIIS PS15 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 KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
3	10	0	0	15	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 pogorszenia 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

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Zarys historii teorii mocy.	1
W2	Przebiegi nieaktywne i odkształcone w obwodzie DC i jednofazowym AC oraz możliwości ich kompensacji w obwodach zasilających.	4
W3	Przebiegi nieaktywne i odkształcone w obwodzie trójfazowym oraz możliwości ich kompensacji w obwodach zasilających.	4
W4	Przekształtnik energoelektroniczny jako lokalne centrum dystrybucji energii.	1

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.	2
K2	Przebiegi nieaktywne i odkształcone w jednofazowym obwodzie AC i ich kompensacja w linii zasilającej.	4
K3	Przebiegi nieaktywne i odkształcone w obwodach trójfazowych AC i ich kompensacja w linii zasilającej.	6
K4	Przekształtnik energoelektroniczny jako lokalne centrum dystrybucji energii.	3

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	25
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	12
Opracowanie wyników	5
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 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 znajomości 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 umiejętności 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	W2 W3 K1 K2 K3	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2
EK2	K_W07	Cel 1	W2 W3 W4 K1 K2 K3 K4	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2
EK3	K_W07	Cel 1	W2 W3 W4 K1 K2 K3 K4	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2
EK4	K_U02 K_U04	Cel 1 Cel 2	W2 W3 W4 K1 K2 K3 K4	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Andrzej Szromba** — *Energoelektroniczny kompensator aktywny sterowany sygnałem konduktancyjnym*, Kraków, 2016, Wydawnictwo PK
- [2] | **Stanisław Piróg** — *Współczynnik mocy w liniach zasilających trójfazowe nieliniowe odbiorniki asymetryczne i sposoby poprawy jego wartości*, Kraków, 2021, Wydawnictwo AGH
- [3] | **Andrzej Szromba** — *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, IEEE Press

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)

.....