

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	Technika wysokich napięć
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Hgh voltage engineering
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIS PS6 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 KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
1	10	0	15	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 właściwościami 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 wiedzę 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 napięć. 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.	3
L3	Wyładowania elektryczne i ich rodzaje. Charakterystyka wyładowań iskrowych. Wpływ konstrukcji układu izolacyjnego oraz charakteru obwodu zasilającego i odbiorczego na wartości i rodzaj przepięć.	2
L4	Pojęcie wyładowań niezupełnych. Wyznaczanie napięcia generacji wyładowań niezupełnych w powietrznych okładach izolacyjnych.	2
L5	Zasada działania izolatorów kołpakowych i pniowych. Wyznaczanie napięcia przebicia izolatorów kołpakowych.	2
L6	Właściwości cieczy izolacyjnych. Skutki wyładowań iskrowych w cieczach izolacyjnych.	2
L7	Właściwości częstotliwościowe dielektryków stałych. Wyznaczanie parametrów częstotliwościowych dielektryków stałych.	2

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.	2
W4	Rodzaje i charakterystyka układów izolacyjnych. Charakterystyka i definicja wyładowań zupełnych i niezupełnych. Zasady i istota koordynacji izolacji.	2
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 uderzeń napięciowych i prądowych.	1
W7	Ogólna charakterystyka przepięć; Rodzaje i techniki prób wysokonapięciowych. Zagrożenia piorunowe i przepięcia atmosferyczne; przepięcia dynamiczne, rezonansowe i ferrozonansowe 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	65
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	10
Opracowanie wyników	25
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	25
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	129
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 zrealizowanych 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 wiedzę 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_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_U04 K_U05 K_U08	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 W6	N1 N2	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] Flisowski Z. — *Technika wysokich napięć*, Warszawa, 1992, WNT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] Gacek Z., Kis W. — *Technika wysokich napięć - ćwiczenia 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)

.....

.....