



**POLITECHNIKA
BYDGOSKA**

Wydział Telekomunikacji,
Informatyki i Elektrotechniki

Karta przedmiotu Elektroenergetyka

1. Informacje podstawowe

Kierunek studiów elektrotechnika Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki Poziom studiów pierwszego stopnia (inż.) Profil studiów Profil ogólnoakademicki Forma studiów studia stacjonarne		Cykl kształcenia (nabór) 2024/25 Kod przedmiotu 05ELS.PI18C.3261.24 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe	
Wymagania wstępne	Znajomość podstawowych praw oraz pojęć z zakresu elektrotechniki, znajomość zjawisk fizycznych zachodzących podczas przepływu prądu elektrycznego oraz znajomość podstawowych zjawisk towarzyszących wyładowaniom w dielektrykach oraz podstaw zagadnień techniki pomiarowej.		
Przedmioty wprowadzające	brak		
Koordynator	Zbigniew Kłosowski		
Okres Semestr 4	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 45 Ćwiczenia laboratoryjne: 15		Liczba punktów ECTS 3.0

Okres Semestr 5	Forma zaliczenia Zaliczenie na ocenę Forma prowadzenia i godziny zajęć Ćwiczenia laboratoryjne: 10	Liczba punktów ECTS 1.0
---------------------------	---	-----------------------------------

2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Opis efektów uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk PRK
Wiedza:			
W1	Zna strukturę systemu elektroenergetycznego, rozumie jego działanie, zna podstawy fizyczne procesów wytwarzania i dostarczania energii elektrycznej do odbiorców.	EL_O1_K_W03	P6S_WG P6S_WG_inż
W2	Zna metody obliczeniowe przydatne do wyznaczania spadków napięć, rozptyłów mocy oraz stanów cieplnych przewodów w prostych układach sieciowych.	EL_O1_K_W01, EL_O1_K_W09	P6S_WG, P6S_WG P6S_WK
W3	Zna i rozumie zjawiska zachodzące w układach przesyłowych wysokiego napięcia oraz w urządzeniach i aparatach zlokalizowanych w torach przesyłowych i rozdzielczych.	EL_O1_K_W02, EL_O1_K_W03	P6S_WG, P6S_WG P6S_WG_inż
Umiejętności:			
U1	Potrafi odwzorować proste układy sieciowe w postaci schematów zastępczych, przydatnych w obliczeniach sieciowych oraz obliczyć rozptył prądów, spadki napięć i straty mocy czynnej w prostych układach sieciowych.	EL_O1_K_U07	P6S_UW P6S_UW_inż
U2	Potrafi wykonać pomiary podstawowych wielkości elektrycznych, charakterystycznych dla obwodów wysokonapięciowych. Właściwie interpretuje uzyskane wyniki pomiarów i wyciąga wnioski.	EL_O1_K_U10	P6S_UW P6S_UO P6S_UW_inż
U3	Umie sklasyfikować materiały i układy izolacyjne spotykane w układach elektroenergetycznych wysokiego napięcia.	EL_O1_K_U21	P6S_UW
Kompetencje społeczne:			
K1	Ma świadomość skutków ekonomicznych i ekologicznych wytwarzania energii w przestarzałych blokach energetycznych i rozumie potrzebę zmiany tego stanu	EL_O1_K_K02	P6S_KK P6S_KO P6S_KR
K2	Rozumie potrzebę systematycznego aktualizowania wiedzy z zakresu nowych technologii wytwarzania energii elektrycznej i ciepła oraz potrzebę upowszechniania tej wiedzy w społeczeństwie.	EL_O1_K_K01	P6S_KK P6S_KR
K3	Ma świadomość celowości stosowania wysokiego napięcia w elektroenergetyce. Jest świadomy wzajemnych oddziaływań obiektów energetycznych oraz środowiska naturalnego, w którym funkcjonują.	EL_O1_K_K02, EL_O1_K_K04	P6S_KK, P6S_KO, P6S_KR, P6S_KK P6S_KO P6S_KR

3. Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zadania realizowane przez system elektroenergetyczny (SEE) i jego podsystemy (wytwarzania, przesyłu oraz rozdziału energii elektrycznej). Podstawowe elementy systemu elektroenergetycznego. Podsystem wytwarzania: ogólna charakterystyka podsystemu, rodzaje i klasyfikacja elektrowni, elektrownie parowe konwencjonalne, skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła, podstawowe informacje o elektrowniach jądrowych, źródła energii odnawialnej, Struktura wytwarzania energii elektrycznej w Polsce i jej konsekwencje. Podsystem przesyłu i rozdziału: sieci przesyłowe i rozdzielcze; jakość energii elektrycznej i jej parametry, czynniki i zjawiska oddziałujące na jakość energii elektrycznej; podstawowe wiadomości o budowie elementów sieci elektroenergetycznej; odwzorowanie sieci na schemacie zastępczym w zależności od celu obliczeń sieciowych; rozprawy prądów w sieciach elektroenergetycznych, spadki i straty napięcia, podstawowe wiadomości o regulacji napięcia w sieciach; straty mocy czynnej i ich skutki, podstawowe wiadomości o zwarcia i ich skutkach.	Wykład	W1, W2, K1, K2
2.	Wprowadzenie do techniki wysokich napięć. Problematyka wysokonapięciowa w elektroenergetyce. Dielektryki i ich właściwości. Podstawy wyładowań w dielektrykach – próżni, gazach, cieczach i ciałach stałych. Wytrzymałość statyczna i udarowa układów z dielektrykiem gazowym. Ulot, wytrzymałość układów gazowo-ciśnieniowych, układów z dielektrykiem ciekłym i stałym oraz układów złożonych. Ogólna charakterystyka przepięć. Wyładowania piorunowe i przepięcia atmosferyczne. Przepięcia wewnętrzne. Ochrona przepięciowa i odgromowa. Koordynacja izolacji. Wybrane urządzenia probiercze, aparatura pomiarowa i rejestracyjna. Technika pomiarowa wysokich napięć – aparatura i wybrane problemy oraz metody pomiarowe.	Wykład	W3, K3
3.	Odbývają się w laboratorium komputerowym i ilustrują najważniejsze zagadnienia związane z pracą sieci elektroenergetycznych. Tematyka ćwiczeń obejmuje: obliczenia parametrów elementów schematów zastępczych linii i transformatorów, obliczenia rozprawy prądów i mocy oraz obliczenia spadków napięcia i strat obciążeniowych w sieciach o różnej konfiguracji, obliczenia parametrów prądów zwarciovych w prostych przypadkach zwarc symetrycznych.	Ćwiczenia laboratoryjne	W2, U1

Lp.	Treści programowe	Formy zajęć	Efekty uczenia się dla przedmiotu
4.	Ćwiczenia nawiązują do problematyki wysokonapięciowej techniki probierczej i pomiarowej. Studentów zapoznaje się z układami probierczymi, podstawowymi metodami pomiaru wysokich napięć oraz wybranymi metodami badań izolacji wysokonapięciowej. Ćwiczenia stanowią doświadczalną ilustrację zagadnień przedstawionych na wykładach. Program zajęć przewiduje wykonanie między innymi ćwiczeń o następującej tematyce: – Pomiar napięcia udarowego, – Badanie charakterystyk udarowych iskierników, – Badanie uziemień na modelach, – Badanie rozkładu napięcia na izolatorach i ich modelach, – Badanie wpływu ciśnienia na wytrzymałość elektryczną powietrza, – Badanie wyładowań ślizgowych na płaskich powierzchniach dielektryków, – Badanie wyładowań na powierzchni dielektryków stałych w układzie wsporczym i przepustowym	Ćwiczenia laboratoryjne	U2, U3

4. Metody prowadzenia zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i warunki zaliczenia

Semestr 4

Forma zajęć		
Wykład	Metody prowadzenia zajęć:	
	Wykład	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Zaliczenie pisemne	90%
	Udział w dyskusji	10%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Warunkiem zaliczenia części wykładowej przedmiotu jest uzyskanie minimalnej liczby punktów z zaliczenia pisemnego, obejmującego zakres zagadnień poruszanych na wykładzie. Dodatkowo do oceny końcowej będzie brana ocena z udziału w dyskusji podczas poruszanych zagadnień.	
Ćwiczenia laboratoryjne	Metody prowadzenia zajęć:	
	Ćwiczenia laboratoryjne	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Sprawozdanie	80%
	Wypowiedź ustna	20%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Warunkiem zaliczenia części laboratoryjnej przedmiotu jest odbycie wszystkich ćwiczeń przewidzianych programem przy każdorazowym przygotowaniu merytorycznym z aktualnie wykonywanego ćwiczenia. Ponadto, należy wykonać sprawozdania. Wymaganą ilość prowadzący określa na pierwszych zajęciach.	

Semestr 5

Forma zajęć	
-------------	--

Ćwiczenia laboratoryjne	Metody prowadzenia zajęć:	
	Ćwiczenia laboratoryjne	
	Metody (sposoby) weryfikacji:	Udział:
	Sprawozdanie	80%
	Wypowiedź ustna	20%
	Warunki zaliczenia przedmiotu:	
	Warunkiem zaliczenia części laboratoryjnej przedmiotu jest odbycie wszystkich ćwiczeń przewidzianych programem przy każdorazowym przygotowaniu merytorycznym z aktualnie wykonywanego ćwiczenia. Ponadto, należy wykonać sprawozdania ze wskazanych ćwiczeń.	

Efekt uczenia się dla przedmiotu	Metody (sposoby) weryfikacji			
	Zaliczenie pisemne	Udział w dyskusji	Sprawozdanie	Wypowiedź ustna
W1	x	x		x
W2	x			x
W3	x			x
U1		x	x	
U2			x	
U3			x	
K1		x		
K2	x	x		
K3	x			

5. Literatura

Literatura podstawowa

1. Paska J., 2005. Wytwarzanie energii elektrycznej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa. Wasiak I., 2010. Elektroenergetyka w zarysie. Przesył i rozdział energii elektrycznej. Kucharska B., 2020. Zadania z podstaw elektroenergetyki. Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Opole. Flisowski Z., 2017. Technika wysokich napięć. WNT, Warszawa red. Mościcka-Grzesiak H., 1996-1999. Inżynieria wysokich napięć w elektroenergetyce. Tom 1 i 2. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań,

Literatura uzupełniająca

1. Praca zbiorowa., 2019. Poradnik inżyniera elektryka. Tom 3. WNT Warszawa. Strzałka J., Strojny J., 2000. Zbiór zadań z sieci elektrycznych. Cz. 1 i 2. Uczelniane Wyd. Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków. Florkowska B., Furgał J., 2017. Technika wysokich napięć. Podstawy teoretyczne i laboratorium. Wyd. AGH, Kraków Gacek Z., 2002. Kształtowanie wysokonapięciowych układów izolacyjnych stosowanych w elektroenergetyce. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice

6. Nakład pracy studenta - bilans godzin i punktów ECTS

Aktywność studenta		Obciążenie studenta Liczba godzin
Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia	Wykład	45
	Ćwiczenia laboratoryjne	25
Praca własna studenta	Przygotowanie do zajęć	10
	Studiowanie literatury	12
	Przygotowanie sprawozdania	17
	Przygotowanie do zaliczenia	8
	Konsultacje	3
Łączny nakład pracy studenta		120
Liczba punktów ECTS		4

* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut