



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	E-N-05-s5
Nazwa przedmiotu	Urządzenia w elektroenergetyce
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Devices in power
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/20

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	
Poziom kształcenia	
Profil studiów	
Forma i tryb prowadzenia studiów	
Zakres	
Jednostka prowadząca przedmiot	
Koordynator przedmiotu	dr hab. inż. Antoni Różowicz
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki Automatyki i Informatyki Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	
Status przedmiotu	
Język prowadzenia zajęć	
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	
Wymagania wstępne	Fizyka, Matematyka, TWN,
Egzamin (TAK/NIE)	
Liczba punktów ECTS	

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	45	15	30	0	0

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	ma wiedzę w zakresie matematyki, zna elementy geometrii analitycznej, liczby zespolone, funkcje zespolone, funkcje wielu zmiennych, rachunek różniczkowy i całkowy, algebrę liniową – macierze, układy równań, rachunek wektorowy, wektory bazowe, elementy geometrii analitycznej	ENE1_W01
	W02	ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki oraz fizycznych metod eksperymentalnych i technik obliczeniowych niezbędnych do rozwiązywania prostych problemów fizycznych i wykorzystywania praw fizycznych w życiu codziennym i energetyce	ENE1_W02
	W03	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu teorie obwodów elektrycznych oraz elektrotechniki prądu stałego i przemiennego (w tym trójfazowego), rozumie występowanie stanów ustalonych i nieustalonych, zna właściwości elementów obwodów elektrycznych, a także zna teorię pola elektromagnetycznego	ENE1_W07
Umiejętności	U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, w tym również w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	ENE1_U01
	U02	potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania schematów energetycznych	ENE1_U07
	U03	umie obliczyć wartości średnie, skuteczne i moce chwilowe sygnałów elektrycznych i zastosować podstawowe prawa do obwodów elektrycznych, umie dokonać analizy obwodów jednofazowych przy wymuszeniu sinusoidalnym, ma podstawowe umiejętności w zakresie metrologii, umie zastosować metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu elektrotechnicznego	ENE1_U10
Kompetencje społeczne	K01	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	ENE1_K01
	K02	ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur	ENE1_K03
	K03	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	ENE1_K06

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
Wykład	1. Podstawowe definicje i klasyfikacja urządzeń.
	2. Warunki napięciowe pracy urządzeń, napięcie znamionowe, napięcie robocze
	3. Warunki prądowe doboru urządzeń
	4. Nagrzewanie urządzeń w warunkach roboczych i zwarciovych
	5. Wpływ układów zasilających na dobór urządzeń

	6. Zwarcia i ich rodzaje. Układy symetryczne i niesymetryczne
	7. Ograniczanie prądów zwarciovych
	8. Łuk elektryczny prądu stałego, warunki zapłonu, palenia i gaszenia
	9. Łuk elektryczny prądu zmiennego, warunki zapłonu, palenia i gaszenia
	10. Zasady bezpiecznej eksploatacji urządzeń elektrycznych.
	11. Ochrona przeciwporażeniowa na obiektach energetycznych
	12. Metodyka lokalizacji i projektowania obiektów energetycznych z uwzględnieniem warunków środowiskowych
	13. Układy architektoniczne obiektów energetycznych
	14. Kryteria ochrony odgromowej obiektów z uwzględnieniem architektury i lokalizacji.
	15. Ochrona obiektów od bezpośredniego uderzenia pioruna. Ochrona obiektów od pośredniego uderzenia pioruna
	16. Uziemienia , podział, funkcje , oraz obliczanie uziomów.
	17. Wpływ sposobu pracy punktu gwiazdowego sieci na wartość rezystancji uziomu
	18. Funkcje i rola prądu stałego na obiektach energetycznych.
	19. Budowa, rodzaje i układy pracy ogniów kwasowych. Budowa , rodzaje i zasady pracy ogniów zasadowych.
	20. Sprężone powietrze, przeznaczenie metody obliczania układów napełniania
	21. Koordynacja systemów ochrony na obiektach energetycznych
	22. Określanie wpływu wielkości obiektu na wybór układów sterowania i ochrony
	23. Zaliczenie
ćwiczenia	1. Obliczanie zwarć metodą składowych symetrycznych
	2. Obliczanie zwarć metodą składowych symetrycznych
	3. Obliczanie zwarć metodą składowych symetrycznych
	4. Obliczanie zwarć metodą normy arkuszowej
	5. Obliczanie zwarć metodą normy arkuszowej
	6. Określanie wpływu układu zasilania i charakteru odbiorów na wielkości decydujące o doborze urządzeń
	7. Dobór urządzeń
	8. Koordynacja pracy urządzeń elektrycznych
laboratorium	1. Badanie rezystancji uziomów
	2. Badanie łuku prądu stałego
	3. Badanie ochrony przeciwporażeniowej
	4. Badanie przekładników termicznych
	5. Badanie układów przekładników napięciowych
	6. Badanie wyłączników mechanizmowych nn
	7. Badanie wyłączników przeciwporażeniowych
	8. Badanie wyzwalaczy nadprądowych
	9. Badanie wyłączników nadmiarowoprądowych
	10. Badanie bezpieczników topikowych
	11. Badanie łuku prądu przemiennego
	12. Badanie wyłącznika wysokiego napięcia
	13. Badania układów przekładników prądowych
	14. Modelowanie zwarć z wykorzystaniem analizatora
	15. Zaliczenie

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01	X	X	X		X	
W02	X	X	X		X	
W03	X	X	X		X	
U01			X			

U02			X			
U03			X			
K01			X			
K02			X			
K03			X			

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład		Student zalicza przedmiot na podstawie trzech sprawdzianów uzyskując min 50% punktów z każdego kolokwium w trakcie zajęć Zal.1 –liczenia zwarć, Urządzenia ograniczające skutki zwarć Zal.2 – analiza układu zwarciovego, ochrona przeciwporażeniowa, badanie układów. Zal.3 – bezpieczna praca urządzeń, układy pracy urządzeń Egzamin zaliczenia przedmiotu
Ćwiczenia		Student zalicza przedmiot (ćwiczenia) na podstawie uzyskanych min. 50% punktów z zaliczenia końcowego – rozwiązanie zadań obliczeniowych dla zwarć
laboratorium		Student zalicza przedmiot (laboratorium) na podstawie uzyskanych min. 50% punktów z trzech kolokwiów Zal.1 – seria I – 3 ćwiczenia laboratoryjne Zal.2 – seria II – 3 ćwiczenia laboratoryjne Zal.3 – seria III – 3 ćwiczenia laboratoryjne

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	h
		45	15	30			
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	4	2	2			h
4.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	98					h
5.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	3,92					ECTS
6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	52					h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,08					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	45					h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2,76					ECTS
10.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	150					h

11.	Punkty ECTS za moduł 1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta	6	
-----	---	----------	--

* wszelkie formy weryfikacji efektów, w tym egzaminy oraz nie więcej niż 2 godziny konsultacji dla każdej formy zajęć

LITERATURA

1. Kończykowski, Bursztyński .: Zwarcia w układach elektrycznych. PWN
2. Markiewicz H., Wołkowiński K.: Urządzenia elektroenergetyczne WNT
3. Jasicki Z., Szymik F., Bogucki A.: Praca układów elektroenergetycznych WNT1965
4. Metody obliczania prądów zwarciovych w układach elektroenergetycznych 2000r
5. Ciok A.: Aparaty elektryczne Pol. Warszawska 1992r
6. Jabłoński W.: Zapobieganie porażeniom elektrycznym w urządzeniach elektroenergetycznych wysokiego napięcia. WNT, Warszawa 1992

Uwaga: wykaz literatury winien uwzględniać aktualne i dostępne publikacje