



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	E-EM-06-02-s5
Nazwa przedmiotu	Elektroenergetyczne systemy zasilania
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Power Supply Systems
Obowiązuje od roku akademickiego	2020/21

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. Andrzej Ł. Chojnacki, prof. PŚk
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	Elektrotechnika 1, Elektrotechnika 2
Egzamin (TAK/NIE)	
Liczba punktów ECTS	

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

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Potrafi wymienić i omówić wymagania stawiane sieciom i zabezpieczeniom elektroenergetycznym, wybrać schemat zastępczy elementu układu elektroenergetycznego, scharakteryzować i obliczyć jego parametry.	EM1_W01 EM1_W02 EM1_W04
	W02	Potrafi obliczyć rozptył prądów, spadki napięcia dla linii promieniowych i dwustronnie zasilanych dla różnych poziomów napięć, straty mocy w liniach i w transformatorach, wybrać sposób regulacji napięcia i obliczyć jej zakres, dobrać przekrój przewodów, obliczyć naprężenia i zwisy w linii napowietrznej.	EM1_W01 EM1_W02 EM1_W04 EM1_W05
	W03	Potrafi przedstawić charakterystykę oraz podział i funkcje stacji elektroenergetycznych.	EM1_W01 EM1_W02 EM1_W19
	W04	Potrafi przedstawić i scharakteryzować układy zasilania oraz układy połączeń wewnętrznych stacji.	EM1_W01 EM1_W02 EM1_W19
	W05	Zna zasady i kryteria doboru urządzeń stacyjnych.	EM1_W01 EM1_W02 EM1_W19 EM1_W20
	W06	Potrafi omówić budowę układów ochrony przeciwprzepięciowej oraz przeciwporażeniowej stacji, a także zasadę ich działania.	EM1_W01 EM1_W02 EM1_W19 EM1_W20
Umiejętności	U01	Potrafi wykorzystać równanie stanu w projektowaniu przęśla linii napowietrznych	EM1_U01 EM1_U03 EM1_U05
	U02	Potrafi dobrać parametry znamionowe podstawowych urządzeń stacji.	EM1_U01 EM1_U03 EM1_U05
	U03	Potrafi określić optymalną strukturę stacji do wymaganych warunków niezawodnościowych.	EM1_U01 EM1_U03 EM1_U05
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość wpływu poprawnego projektowania i prawidłowej eksploatacji sieci na jakość energii elektrycznej i bezpieczeństwo pracy urządzeń elektrycznych	EM1_K02 EM1_K03
	K02	Potrafi ocenić, jakie inwestycje w stacji elektroenergetycznej mogą przynieść wymierne korzyści finansowe	EM1_K02 EM1_K03

TRZĘŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Zadania sieci elektroenergetycznych, ich podział, układy pracy. Wymagania stawiane sieciom elektroenergetycznym.
	2. Schematy zastępcze linii i transformatorów stosowane w praktycznych obliczeniach i ich elementy.
	3. Obliczanie rozptyłu prądów, strat i spadków napięcia w liniach oraz w transformatorach.
	4. Straty mocy w układach elektroenergetycznych. Obliczanie układów przesyłowych wysokiego napięcia.
	5. Sposoby regulacji napięcia.
	6. Statyka linii napowietrznych.

	7. Podstawowe wiadomości o stacjach elektroenergetycznych. Układy zasilania stacji elektroenergetycznych.
	8. Układy połączeń wewnętrznych stacji elektroenergetycznych
	9. Rozwiązania konstrukcyjne stacji, wymogi stawiane budynkom i konstrukcjom stacji elektroenergetycznych
	10. Zagadnienia związane z pracą podstawowych urządzeń i aparatów stacji.
	11. Urządzenia i układy pomocnicze stacji: układy prądu stałego, układy sprężonego powietrza
	12. Urządzenia kierowania pracą stacji – telemechanika i teletransmisja.
	13. Ochrona przeciwprzepięciowa w stacjach elektroenergetycznych
	14. Ochrona przeciwporażeniowa w stacjach elektroenergetycznych – układy uziomowe stacji.
	15. Zasady projektowania stacji elektroenergetycznych
projekt	Projekt z przedmiotu Stacje i urządzenia elektroenergetyczne obejmuje całokształt zagadnień związanych z doбором podstawowych urządzeń do stacji elektroenergetycznych. Dla zadanych warunków obciążenia oraz warunków zwarciovych w systemie elektroenergetycznym student dobiera transformatory, szyny zbiorcze, łączniki, przekładniki napięciowe oraz prądowe, a także urządzenia zabezpieczeniowe. Dokonuje także weryfikacji poprawności doboru. Projekt zawiera także elementy kosztorysowania.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X	X		
W03			X			
W04			X			
W05			X	X		
W06			X			
U01			X	X		
U02			X	X		
U03			X	X		
K01			X			
K02			X			

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład		Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć
projekt		Oddanie poprawnie zrealizowanego projektu stacji elektroenergetycznej

*) 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	

		30			30		
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	2			2		h
4.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	64					h
5.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,56					ECTS
6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	36					h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,44					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	30					h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,88					ECTS
10.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	100					h
11.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4					

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

LITERATURA

1. Bełdowski T., Markiewicz H.: Stacje i urządzenia elektroenergetyczne. WNT, Warszawa 1998.
2. Bełdowski T.: Stacje elektroenergetyczne. WNT, Warszawa 1994.
3. Horak J., Gawlak A., Szkutnik J.: Sieci elektroenergetyczne jako zbiór elementów. Wydawnictwa Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 1998.
4. Kinsner K.: Sieci elektroenergetyczne, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1993
5. Kujszczyk S.: Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze, t.1 i 2, PWN, Warszawa 2004
6. Kujszczyk S.: Elektroenergetyczne układy przesyłowe. WNT, Warszawa 1997.
7. Marzecki J.: Rozdzielcze sieci elektroenergetyczne – zagadnienia wybrane. PWN, Warszawa 2001.
8. Parol M.: Mikrosieci niskiego napięcia. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2013
9. Winkler W., Wiszniewski A.: Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 1999

Uwaga: wykaz literatury winien uwzględniać aktualne i dostępne publikacje