



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	E-EM-01-s6
Nazwa przedmiotu	Mikrosieci elektroenergetyczne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Power Micro Networks
Obowiązuje od roku akademickiego	2020/21

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Elektromobilność
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Zakres	
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Elektrotechniki Przemysłowej i Automatyki
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	Przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr V
Wymagania wstępne	Elektrotechnika 1, Elektrotechnika 2
Egzamin (TAK/NIE)	Nie
Liczba punktów ECTS	2

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

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Potrafi zdefiniować pojęcie mikrosieci	EM1_W19
	W02	Potrafi wymienić rodzaje mikrosieci oraz omówić ich strukturę	EM1_W19
	W03	Potrafi przedstawić i scharakteryzować mikroźródła oraz zasobniki energii wykorzystywane w mikrosieciach	EM1_W04 EM1_W06 EM1_W19
	W04	Zna zasady i kryteria doboru najważniejszych urządzeń i elementów mikrosieci	EM1_W04 EM1_W06 EM1_W11 EM1_W19
	W05	Zna i potrafi omówić zasadę działania układów EAZ oraz sterowania i zarządzania mikrosiecią	EM1_W04 EM1_W06 EM1_W19
	W06	Potrafi omówić właściwości mikrosieci przy pracy wyspowej oraz przy pracy synchronicznej mikrosieci z siecią rozdzielczą	EM1_W04 EM1_W06 EM1_W19
	W07	Potrafi omówić budowę układów ochrony przeciwporażeniowej w mikrosieci oraz zasadę ich działania	EM1_W04 EM1_W06 EM1_W19 EM1_W20
	W08	Zna podstawowe aspekty prawne, ekonomiczne oraz urbanistyczne związane z budową mikrosieci	EM1_W04 EM1_W06 EM1_W19 EM1_W20
Umiejętności	U01	Potrafi dobrać parametry znamionowe podstawowych urządzeń mikrosieci	EM1_U03 EM1_U05 EM1_U07 EM1_U13
	U02	Potrafi określić optymalną strategię magazynowania energii w mikrosieci	EM1_U05 EM1_U07 EM1_U13 EM1_U16
	U03	Potrafi ocenić skuteczność środków ochrony przeciwporażeniowej w mikrosieci	EM1_U05 EM1_U07 EM1_U13 EM1_U16
	U04	Posiada umiejętność określenia warunków oraz parametrów mikrosieci w celu jej poprawnej współpracy z siecią rozdzielczą spółki dystrybucyjnej	EM1_U03 EM1_U05 EM1_U07 EM1_U13 EM1_U15 EM1_U16
	U05	Jest w stanie dokonać oceny kosztów i przychodów z pracy mikrosieci	EM1_U03 EM1_U05 EM1_U07 EM1_U13 EM1_U15 EM1_U16
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi ocenić wpływ wykorzystania mikrosieci oraz właściwego doboru jej struktury na aspekty społeczne (przerwy w zasilaniu i związane z nimi ograniczenia aktywności społeczeństwa oraz straty gospodarcze)	EM1_K01 EM1_K02 EM1_K03
	K02	Rozumie potrzebę inwestowania w mikrosieci.	EM1_K01 EM1_K02 EM1_K03

	K03	Potrafi ocenić, jakie inwestycje w mikro sieci mogą przynieść wymierne korzyści finansowe. Potrafi oszacować te korzyści.	EM1_K01 EM1_K02 EM1_K03
--	-----	---	-------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Definicja, rodzaje i struktury mikro sieci.
	2. Mikroźródła oraz zasobniki energii wykorzystywane w mikro sieciach.
	3. Praca wyspowa oraz praca synchroniczna mikro sieci z siecią rozdzielczą spółki dystrybucyjnej.
	4. Oddzielenie mikro sieci od sieci rozdzielczej spółki dystrybucyjnej oraz proces ponownego przyłączenia (resynchronizacji).
	5. Układy EAZ mikro sieci. Działanie EAZ podczas zakłóceń występujących w przypadku pracy wyspowej oraz pracy synchronicznej mikro sieci z siecią rozdzielczą spółki dystrybucyjnej.
	6. Ochrona przeciwporażeniowa w mikro sieci.
	7. Obliczenia rozpiętkowe, zwarciovowe i optymalizacyjne w mikro sieci
	8. Metody i algorytmy sterowania pracą mikro sieci w trybie pracy synchronicznej i wyspowej
	9. Metoda wyznaczania optymalnej strategii magazynowania energii (ładowania bądź rozładowania zasobników).
	10. Uwarunkowania prawne budowy i eksploatacji mikro sieci.
	11. Wybrane aspekty ekonomiczne i urbanistyczne pracy mikro sieci

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W03			X			
W04			X			
W05			X			
W06			X			
W07			X			
W08			X			
U01			X			
U02			X			
U03			X			
U04			X			
U05			X			
K01			X			
K02			X			
K03			X			

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
--------------	------------------	--------------------

wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć
--------	--------------------	---

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30					h
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	4					h
4.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	32					h
5.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,28					ECTS
6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	18					h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,72					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	0					h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0					ECTS
10.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	50					h
11.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2					

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

LITERATURA

1. Helt P., Parol M., Piotrowski P.: Metody sztucznej inteligencji. Przykłady zastosowań w elektroenergetyce. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2012.
2. Mikulik J.: Hybrydowa mikroinstalacja OZE zasilająca gospodarstwo domowe. Wydawnictwo AGH, Kraków, 2018.
3. Parol M.: Mikro sieci niskiego napięcia. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2013
4. Paska J.: Rozproszone źródła energii. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2017.

Uwaga: wykaz literatury winien uwzględniać aktualne i dostępne publikacje