



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	E-4EZP1-06-s7
Nazwa modułu	Metody optymalizacji w elektroenergetyce przemysłowej
Nazwa modułu w języku angielskim	Optimization methods in electric power industry
Obowiązuje od roku akademickiego	2012/2013 (aktualizacja 2017/2018)

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Specjalność	Przetwarzanie i Użytkowanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Elektrotechniki Przemysłowej I Automatyki Zakład Podstaw Energetyki
Koordynator modułu	Dr hab. inż. Sylwester Filipiak
Zatwierdził:	Dziekan Wydział EAI Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot kierunkowy
Status modułu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr VI
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr zimowy
Wymagania wstępne	Matematyka 1, 2 ; Teoria obwodów 1,2 ;
Egzamin	nie
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	16g		16 g		



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Celem modułu jest zapoznanie studentów z metodami rozwiązywania zadań optymalizacyjnych, w tym algorytmami programowania liniowego oraz nieliniowego jak również zagadnieniami optymalizacji wielokryterialnej na przykładach problematyki układów elektroenergetyki przemysłowej.
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/c/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Ma wiedzę na temat budowy oraz formułowania modeli optymalizacyjnych. Zna strukturę i matematyczne podstawy budowy modeli optymalizacyjnych.	wykład	K_W06	T1A_W04
W_02	Posiada wiedzę o algorytmach optymalizacji liniowej. Ma wiedzę odnośnie możliwości wykorzystania tego rodzaju algorytmów do rozwiązywania praktycznych problemów.	wykład	K_W06	T1A_W04
W_03	Ma podstawową wiedzę w zakresie znanych w literaturze algorytmów optymalizacji nieliniowej. Ma wiedzę odnośnie możliwości wykorzystania tego rodzaju algorytmów do rozwiązywania praktycznych problemów.	wykład	K_W06	T1A_W04
U_01	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskie metody rozwiązywania zadań optymalizacji liniowej i nieliniowej.	wykład	K_U04 K_U05	T1A_U09
U_02	Potrafi posłużyć się metodami optymalizacji w rozwiązywania problemów związanych z funkcjonowaniem czy też planowaniem układów elektroenergetycznych	wykład	K_U04 K_U05	T1A_U09
K_01	Ma świadomość wpływu rozwiązań przemysłowych układów elektroenergetycznych i ich pracy na środowisko.	wykład	K_K01	T1A-K02

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Wprowadzenie, podstawowe definicje i zakres przedmiotu	W_01 K_01
2	Przedstawienie metod optymalizacji w tym metod programowania liniowego Metoda sympleksowa rozwiązywania zadań programowania liniowego. Przykłady rozwiązywania zadań optymalizacji liniowej.	W_01
3	Metody poszukiwania ekstremum funkcji jednej oraz wielu zmiennych w zadaniach z ograniczeniami.	W_02
4	Podstawy teoretyczne zagadnień programowania kwadratowego i całkowitoliczbowego – przykłady zadań optymalizacyjnych.	W_03
5	Podstawy teoretyczne oraz przedstawienie wybranych algorytmów optymalizacji nieliniowej. Rozwiązywanie zadań optymalizacji nieliniowej.	
6, 7	Metody rozwiązywania zadań optymalizacji liniowej i nieliniowej przy uwzględnieniu problemów związanych z elektroenergetyką. Metody optymalizacji rozplływów mocy w sieciach elektroenergetycznych.	W_02 W_03 U_01
8	Przykłady optymalizacji techniczno-ekonomicznej wybranych układów elektroenergetycznych. Podstawy optymalizacji elektroenergetycznych sieci	U_01 U_02



	przemysłowych.	
--	----------------	--

2. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Wprowadzenie do obliczeń numerycznych w programie Matlab. Rozwiązywanie wybranych problemów w tym m.in. rozwiązywanie równań nieliniowych oraz zadań interpolacji.	U_01
2	Obliczenia numeryczne w programie Matlab w tym zadania aproksymacji i całkowania numerycznego. Rozwiązywanie z wykorzystaniem funkcji wbudowanych programu Matlab w tym numeryczne obliczenia rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych.	U_01
3	Zagadnienia programowania liniowego w tym algorytm simpleksowy. Rozwiązywanie z wykorzystaniem wbudowanych funkcji programu Matlab zadań optymalizacji liniowej.	U_01 U_02
4	Rozwiązywanie z wykorzystaniem wbudowanych funkcji z biblioteki z funkcjami optymalizacji programu Matlab - zadań programowania całkowitoliczbowego.	U_01 U_02
5	Rozwiązywanie z wykorzystaniem wbudowanych funkcji z biblioteki z funkcjami optymalizacji programu Matlab - zadań programowania kwadratowego.	U_01 U_02
6	Rozwiązywanie z wykorzystaniem wbudowanych funkcji programu Matlab - zadań programowania nieliniowego z ograniczeniami.	U_02
7, 8	Rozwiązywanie zadań optymalizacji liniowej i nieliniowej dla problemów obliczeniowych w elektroenergetyce.	U_02

3. Charakterystyka zadań projektowych

4. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	Zaliczenie ustne, odpytywanie
W_02	Zaliczenie ustne, odpytywanie
W_03	Zaliczenie ustne, odpytywanie
U_01	Sprawozdanie pisemne
U_02	Sprawozdanie pisemne
K_01	Zaliczenie ustne, odpytywanie



D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	16g
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	16g
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	1g
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	33 (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,32
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	37g
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	30g
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji (projekt biznesowy)	
18	Przygotowanie do zaliczenia końcowego	
19	Wykonanie ankiet	
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	67g (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,68
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100g
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	4
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	83g
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	3,32

E. LITERATURA

Wykaz literatury	1. Ostanin A.: Metody optymalizacji z MATLAB. Ćwiczenia laboratoryjne. WNT Warszawa 2014. 2. Seidler J., Badach A., Molisz W.: Metody rozwiązywania zadań optymalizacji, wyd. 2, WNT, Warszawa 2010. 3. Wagner H.: Badania operacyjne, wyd. 1, PWE, Warszawa 1980. 4. Sysło M., Deo N., Kowalki.: Algorytmy optymalizacji dyskretnej z programami. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002. 5. Marzecki J.: Miejskie sieci elektroenergetyczne – optymalizacja, wyd. 1, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1996. 6. Mromliński L.: Metody matematyczne w energetyce. Politechnika Wrocławska, Wrocław 2001.
Witryna WWW modułu/przedmiotu	