

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim	Metody numeryczne i metody optymalizacji
Nazwa w języku angielskim	Numerical and optimization methods
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Elektrotechnika
Specjalność (jeśli dotyczy):	Renewable energy systems
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	ELR021330
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.5		0.5		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza w zakresie własności funkcji wielu zmiennych.
2. Podstawowa wiedza w zakresie rachunku różniczkowego.
3. Podstawowa wiedza w zakresie algebry macierzy.
4. Umiejętność formułowania matematycznych problemów opisanych słownie.
5. Umiejętność obsługi komputera w zakresie oprogramowania biurowego i obliczeniowego.
6. Kompetencje w zakresie samodyscypliny i motywacji do systematycznego samokształcenia.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Przekazanie podstawowej wiedzy i umiejętności potrzebnych do prawidłowego formułowania zadań optymalizacji.
- C2 Uporządkowane zaprezentowanie różnych metod optymalizacyjnych.
- C3 Wyćwiczenie umiejętności praktycznego posługiwania się oprogramowaniem do rozwiązywania zadań optymalizacji

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Zna zasady matematycznego formułowania zadania optymalizacji.

PEK_W02 Zna twierdzenia dotyczące ekstremum funkcji wielu zmiennych z uwzględnieniem warunków ograniczających lub ich braku.

PEK_W03 Zna podstawowe metody i algorytmy rozwiązywania zadania optymalizacji.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Potrafi sformułować matematyczny model problemu optymalizacyjnego.

PEK_U02 Potrafi rozwiązać zadanie optymalizacyjne, właściwie dobierając algorytm rozwiązania.

PEK_U03 Potrafi stosować narzędzia informatyczne do rozwiązania zadania optymalizacji.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 Kreatywność w poszukiwaniu rozwiązania danego problemu.

PEK_K02 Umiejętność pracy w małym zespole.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia. Funkcja celu, warunki ograniczające, parametry zadania. Formułowanie i klasyfikacja zadań optymalizacji. Przykładowe problemy.	2
Wy2	Omówienie elementów rachunku różniczkowego i macierzowego występujących w zadaniach optymalizacji. Zbiory i funkcje wypukłe.	2
Wy3	Optymalizacja nieliniowa bez ograniczeń. Warunki konieczne i wystarczające optymalizacji w zadaniach bez ograniczeń.	2
Wy4	Algorytmy poszukiwania minimum funkcji celu w zadaniach bez ograniczeń. Algorytm najszybszego spadku. Algorytm gradientów sprzężonych. Algorytm Newtona i metody quasi-newtonowskie.	2
Wy5	Poszukiwanie minimum funkcji jednej zmiennej. Algorytm złotego podziału.	2
Wy6	Optymalizacja nieliniowa z ograniczeniami. Warunki Kuhna-Tuckera. Funkcja Lagrange'a. Relacje dualności.	2
Wy7	Metody funkcji kary. Optymalizacja liniowa. Optymalizacja całkowitoliczbowa.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Przedstawienie regulaminu BHP i regulaminu wewnętrznego laboratorium. Omówienie zasad pracy zespołowej, warunków zaliczenia, wymagań wstępnych oraz tematów kolejnych zajęć.	1
La2-3	Budowanie modelu matematycznego problemu optymalizacji. Analityczne wyznaczanie ekstremum funkcji.	4
La4-5	Badanie skuteczności algorytmów numerycznych dla problemów bez ograniczeń	4

La6	Rozwiązywanie problemów z ograniczeniami	2
La7-8	Wykorzystanie narzędzia Optimization Toolbox pakiety Matlab	4
	Suma godzin	15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych	
N2. Laboratorium ze stanowiskami komputerowymi przystosowane do pracy w grupach	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
Wykład		
P	PEK_W1 PEK_W2 PEK_W3	Pisemne kolokwium zaliczeniowe
Laboratorium		
F1	PEK_W3 PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2	PEK_W3 PEK_U02 PEK_U03	Ocena poprawności rozwiązania problemów optymalizacyjnych
$P=0.4 \cdot F1 + 0.6 \cdot F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p>LITERATURA PODSTAWOWA:</p> <p>[1] .K.P. Chong, S.H. Żak: An Introduction to Optimization, 2nd edition, New York, John Wiley, 2001</p> <p>[2] J.F. Bonnans: Numerical optimization: theoretical and practical aspects, Springer-Verlag, 2003</p> <p>[3] M. Asghar Bhatti: Practical Optimization Methods, Berlin, Springer-Verlag 2000</p> <p>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</p> <p>[1] J. Nocedal, S. J. Wright, Numerical Optimization, Springer-Verlag, 2003</p>
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Przemysław Janik, przemyslaw.janik@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Numerical and optimization methods
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektrotechnika
I SPECJALNOŚCI Renewable energy systems

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01	K2ETK_W01	C1	Wy1	N1
PEK_W02	K2ETK_W01	C1	Wy2-3	N1
PEK_W03	K2ETK_W01	C2,C3	Wy4-7	N1
PEK_U01	K2ETK_U01	C1	La2-3	N2
PEK_U02	K2ETK_U01	C3	La4-6	N2
PEK_U03	K2ETK_U01	C3	La7-8	N2
PEK_K01	S2RES_K01	C2	La1-8	N1,N2
PEK_K02	S2RES_K02	C1, C2	La1-8	N2

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej