

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): | Control in electrical power engineering |
| 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 | Prezentacja 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 Control in electric power engineering

| 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 | S2CPE_K01 | C2 | La1-8 | N1,N2 |
| PEK_K02 | S2CPE_K02 | C1, C2 | La1-8 | N2 |

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej