

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: Elek

Stopień studiów: II

Specjalności: Informatyczne systemy automatyki

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Metody i algorytmy optymalizacji
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Optimization methods and algorithms
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTROTECH oIIN PW13 16/17
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
3	20	5	0	10	5	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Przekazanie studentom wiedzy obejmującej obszar podstawowych metod optymalizacji statycznej stosowanych w systemach sterowania.

Cel 2 Przekazanie studentom wiedzy z zakresu najważniejszych metod optymalizacji dynamicznej stosowanych w systemach sterowania urządzeń elektrycznych.

Cel 3 WYROBIENIE umiejętności wykorzystywania komputerowych algorytmów optymalizacji w projektowaniu systemów sterowania wybranych urządzeń w dziedzinie elektrotechniki.

Cel 4 Przekazanie studentom podstawowej wiedzy w zakresie projektowania regulatorów optymalnych.

Cel 5 Doskonalenie umiejętności samodzielnego myślenia i pracy zespołowej.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenie przedmiotu "Matematyka"

2 Zaliczenie przedmiotu "Automatyka"

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student powinien posiadać podstawy wiedzy z zakresu metod optymalizacji statycznej wykorzystywanych w dziedzinie elektrotechniki.

EK2 Umiejętności Student powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych zagadnień programowania liniowego wykorzystywanych w dziedzinie elektrotechniki.

EK3 Umiejętności Student powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych zagadnień programowania nieliniowego bez ograniczeń.

EK4 Wiedza Student powinien posiadać w zakresie podstawowym wiedzę z zakresu optymalizacji nieliniowej z ograniczeniami.

EK5 Kompetencje społeczne Student powinien zdobyć umiejętność pracy zespołowej

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Problem poszukiwania ekstremum funkcji. Zadanie optymalizacji. Wprowadzenie pojęcia optymalizacji statycznej (programowania matematycznego). Programowanie liniowe i nieliniowe.	2
W2	Postać standardowa programowania liniowego. Metoda simpleksów. Przykład. Wybór kryterium optymalności bazowego rozwiązania dopuszczalnego.	2
W3	Dualna metoda simpleks - przykład obliczeniowy. Wykorzystanie teorii dualności: zadanie transportowe. Przykład.	2
W4	Optymalizacja statyczna nieliniowa. Metody poszukiwania ekstremum funkcji nieliniowych: bez ograniczeń, z ograniczeniami. Metody gradientowe i bezgradientowe. Przykłady.	2
W5	Gradientowe metody kierunków poprawy. Metoda najszybszego spadku. Metoda Newtona. Przykłady.	2
W6	Poszukiwanie minimum w kierunku: metody bezgradientowe i gradientowe. Przykłady.	2

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W7	Metody optymalizacji statycznej nieliniowej z ograniczeniami. Metoda mnożników Lagrange'a. Warunki Kuhna-Tuckera. Programowanie kwadratowe. Przykłady.	3
W8	Sformułowanie problemu projektowania regulatora statycznego od stanu jako zagadnienia optymalizacyjnego.	3
W9	Wprowadzenie do klasycznych metod optymalizacji dynamicznej. Omówienie podstawowych zastosowań.	2

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Przykłady komputerowego rozwiązywania zagadnienia programowania liniowego metodą simpleksów.	2
K2	Testowanie wybranych bezgradientowych metod optymalizacji bez ograniczeń.	2
K3	Testowanie gradientowych metod optymalizacji statycznej bez ograniczeń: metoda najszybszego spadku, metoda Newtona.	2
K4	Testowanie wybranych metod bezgradientowego poszukiwania minimum w kierunku: metody złotego podziału, metody interpolacji kwadratowej.	2
K5	Kolokwium i zaliczenie zajęć	2

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Dokonanie uzasadnionego wyboru metody optymalizacji.	1
P2	Przeprowadzenie wariantowych badań optymalizacyjnych przy zastosowaniu środowiska MATLAB.	2
P3	Opracowanie wyników. Sformułowanie wniosków wynikających z wykonanych obliczeń. Przygotowanie raportu zawierającego opis przebiegu przeprowadzonych badań i wnioski.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Algorytm metody simpleksów. Rozwiązywanie prostych przykładów z dziedziny elektrotechniki.	2
C2	Rozwiązywanie wybranych przykładów w zakresie programowania nieliniowego w dziedzinie obwodów elektrycznych	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Zadania tablicowe

N5 Konsultacje

N6 Praca w grupach

N7 Dyskusja

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	40
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
dyskusje	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	38
Opracowanie wyników	36
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	26
praca w grupach	2
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Odpowiedź ustna

F3 Projekt zespołowy

F4 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F5 Zadanie tablicowe

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Kolokwium

P2 Projekt

P3 Średnia ważona ocen formujących

P4 Egzamin pisemny

P5 Zaliczenie pisemne

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**W1** Zaliczenie zajęć i pozytywna ocena egzaminu**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA****B1** Projekt zespołowy**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie posiadał w dostatecznym stopniu wiedzy o podstawowych zagadnieniach z zakresu metod optymalizacji statycznej wykorzystywanych w dziedzinie elektrotechniki
NA OCENĘ 3.0	Student posiadał encyklopedyczną wiedzę o podstawowych zagadnieniach optymalizacji statycznej ale nie wykazuje aktywności w spożytkowaniu tej wiedzy.
NA OCENĘ 3.5	Student posiadał w dostatecznym stopniu wiedzę o podstawowych zagadnieniach optymalizacji statycznej ale nie wykazuje aktywności w spożytkowaniu tej wiedzy.
NA OCENĘ 4.0	Student posiadał w wystarczającym stopniu wiedzę o podstawowych zagadnieniach optymalizacji statycznej i wykazuje umiarkowaną aktywność w spożytkowaniu tej wiedzy.
NA OCENĘ 4.5	Student posiadał wiedzę o podstawowych zagadnieniach optymalizacji statycznej i wykazuje aktywność jej w spożytkowaniu.
NA OCENĘ 5.0	Student posiadał szeroką wiedzę o podstawowych zagadnieniach optymalizacji statycznej i wykazuje aktywność jej w spożytkowaniu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie posiadał w dostatecznym stopniu umiejętności rozwiązywania podstawowych zagadnień z zakresu programowania liniowego wykorzystywanych w dziedzinie elektrotechniki
NA OCENĘ 3.0	Student posiadał encyklopedyczną umiejętność rozwiązywania podstawowych zagadnień programowania liniowego lecz nie potrafi rozwijać tej umiejętności.
NA OCENĘ 3.5	Student posiadał w dostatecznym stopniu umiejętność rozwiązywania podstawowych zagadnień programowania liniowego ale nie wykazuje aktywności jej spożytkowaniu.
NA OCENĘ 4.0	Student posiadał w wystarczającym stopniu umiejętność rozwiązywania podstawowych zagadnień programowania liniowego i wykazuje umiarkowaną aktywność w jej wykorzystaniu.
NA OCENĘ 4.5	Student posiadał umiejętność rozwiązywania podstawowych zagadnień programowania liniowego i wykazuje aktywność jej w spożytkowaniu.
NA OCENĘ 5.0	Student posiadał w dużym stopniu umiejętność rozwiązywania podstawowych zagadnień programowania liniowego i wykazuje aktywność jej w spożytkowaniu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	

NA OCENĘ 2.0	Student nie posiadał w dostatecznym stopniu umiejętności rozwiązywania podstawowych zagadnień z zakresu programowania nieliniowego bez ograniczeń wykorzystywanych w dziedzinie elektrotechniki.
NA OCENĘ 3.0	Student posiadał encyklopedyczną wiedzę o podstawowych zagadnieniach programowania nieliniowego bez ograniczeń ale nie wykazuje aktywności w spożytkowaniu tej wiedzy.
NA OCENĘ 3.5	Student posiadał w dostatecznym stopniu umiejętność rozwiązywania podstawowych zagadnień programowania nieliniowego bez ograniczeń ale nie wykazuje aktywności jej spożytkowaniu.
NA OCENĘ 4.0	Student posiadał w wystarczającym stopniu umiejętność rozwiązywania podstawowych zagadnień programowania nieliniowego bez ograniczeń i wykazuje umiarkowaną aktywność w jej wykorzystaniu.
NA OCENĘ 4.5	Student posiadał umiejętność rozwiązywania podstawowych zagadnień programowania nieliniowego bez ograniczeń i wykazuje aktywność jej w spożytkowaniu.
NA OCENĘ 5.0	Student posiadał w dużym stopniu umiejętność podstawowych zagadnień programowania nieliniowego bez ograniczeń i wykazuje aktywność jej w spożytkowaniu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie posiadał w wystarczającym stopniu wiedzy z zakresu optymalizacji nieliniowej z ograniczeniami.
NA OCENĘ 3.0	Student posiadał w dostatecznym stopniu wiedzę z zakresu optymalizacji nieliniowej z ograniczeniami.
NA OCENĘ 3.5	Student posiadał w dostatecznym stopniu wiedzę z zakresu optymalizacji nieliniowej z ograniczeniami, ale nie umie dobrze spożytkować tej wiedzy.
NA OCENĘ 4.0	Student posiadał w wystarczającym stopniu wiedzę z zakresu optymalizacji nieliniowej z ograniczeniami i potrafi w wystarczającym stopniu ją wykorzystywać.
NA OCENĘ 4.5	Student posiadał w dobrym stopniu wiedzę z zakresu optymalizacji nieliniowej z ograniczeniami i potrafi w wystarczającym stopniu ją wykorzystywać.
NA OCENĘ 5.0	Student posiadał w bardzo dobrym stopniu wiedzę z zakresu optymalizacji nieliniowej z ograniczeniami i potrafi bardzo dobrze ją wykorzystywać.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie nabył w dostatecznym stopniu umiejętności pracy zespołowej.
NA OCENĘ 3.0	Student nabył w dostatecznym stopniu umiejętność pracy zespołowej.
NA OCENĘ 3.5	Student nabył w przeciętnym stopniu umiejętność pracy zespołowej.
NA OCENĘ 4.0	Student nabył w dobrym stopniu umiejętność pracy zespołowej.
NA OCENĘ 4.5	Student nabył w bardzo dobrym stopniu umiejętność pracy zespołowej.

NA OCENĘ 5.0	Student wyróżnił się umiejętnością pracy zespołowej w szerokim zakresie.
--------------	--

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W01 K_W03	Cel 1	W1 W2 K1 K2 K3 K4 P1 P2 P3 C1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F4 F5 P5
EK2	K_W01 K_W02 K_W12	Cel 2	W1 W2 W3 W6 W7 P1 P2	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F3 F4 P1 P2 P4
EK3	K_U01 K_U08 K_U09	Cel 3	W4 W5 W6 W7 P1 P2 P3 C2	N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F3 F4 P2
EK4	K_U10 K_U16 K_U20	Cel 4	W4 W5 W6 W7 W8 W9 K2 K3 K4 P1 P2 P3 C2	N1 N2 N6 N7	F1 F3 F4 P2 P3
EK5	K_K01 K_K02 K_K03	Cel 5	K5 P1 P2 P3	N3 N4 N5 N6 N7	F2 P1 P3

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Stachurski A. — *Wprowadzenie do optymalizacji*, Warszawa, 2009, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej
- [2] | Amborski K. — *Podstawy metod optymalizacji*, Warszawa, 2009, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej
- [3] | Findeisen W., Szymanowski J., Wierzbicki A. — *Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji*, Warszawa, 1977, WNT
- [4] | Koziński W. — *Projektowanie regulatorów. Wybrane metody klasyczne i optymalizacyjne*, Warszawa, 2004, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej
- [5] | Brdyś M., Ruszczyński A. — *Metody optymalizacji w zadaniach*, Warszawa, 1985, WNT
- [6] | Rumatowski K., Królikowski A., Kasiński A. — *Optymalizacja układów sterowania*, Warszawa, 1984, WNT
- [7] | Kusiak J., Danielecka-Tulecka A., Oprocha P. — *Optymalizacja. Wybrane metody z przykładami zastosowań*, Warszawa, 2009, PWN

[8] **Górecki H.** — *Optymalizacja i sterowanie systemów dynamicznych*, Kraków, 2006, Ucz. Wyd. Naukowo-Dydaktyczne AGH

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab.inż. Mieczysław Zając (kontakt: gpedrak@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. Mieczysław Zając (kontakt: mzaj@pk.edu.pl)

2 dr inż. Krzysztof Schiff (kontakt: kschiff@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....