

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

Kierunek studiów: Matematyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Modelowanie matematyczne

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Teoria optymalizacji
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Optimization theory
KOD PRZEDMIOTU	WFMiI M oIS C6 17/18
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
6	30	30	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Celem przedmiotu jest dostarczenie wiedzy na temat ważniejszych obszarów dyscypliny jaką stanowi optymalizacja oraz dostarczenie podstawowych umiejętności praktycznego rozwiązywania problemów optymalizacyjnych. Po zakończeniu nauki przedmiotu student ma wiedzę teoretyczną w zakresie teorii i metod optymalizacji pozwalającą na analizę i modelowanie danych oraz procesów świata rzeczywistego, posiada umiejętność formułowania różnorodnych zadań optymalizacji, posiada umiejętność doboru metody optymalizacji w celu

rozwiązania sformułowanych zadań optymalizacji, zna wybrane metody optymalizacji, potrafi wykorzystać znane metody i narzędzia w celu rozwiązywania zadań optymalizacji modelujących różne procesy świata rzeczywistego.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość analizy matematycznej i algebry liniowej

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student ma wiedzę dotyczącą metod i algorytmów odnoszącą się do liniowych zagadnień optymalizacyjnych oraz posiada umiejętności ich rozwiązywania i oceniania przydatności rozwiązań. Ma wiedzę dotyczącą metod i algorytmów odnoszącą się do nieliniowych zagadnień optymalizacyjnych z ograniczeniami i bez ograniczeń w R^n oraz posiada umiejętności ich rozwiązywania i oceniania przydatności rozwiązań.

EK2 Umiejętności Student potrafi spojrzeć kompleksowo na prezentowaną teorię optymalizacji, wykorzystuje odpowiednie narzędzia i metody z różnych dziedzin matematyki w rozwiązywaniu problemów optymalizacyjnych, posiada umiejętność identyfikowania i formalizowania typowych zagadnień optymalizacyjnych.

EK3 Umiejętności Student umie rozwiązywać zadania cząstkowe dotyczące programowania liniowego i nieliniowego.

EK4 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 4

6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Treści zgodne z wykładem, zajęcia tablicowo - komputerowe.	30

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Programowanie liniowe: wielościany, wierzchołki i krawędzie, geometryczna metoda sympleks. Przykłady zadań modelowanych w języku programowania liniowego. Algorytm sympleks. Dwufazowa metoda sympleks.	6
W2	Teoria dualności, twierdzenia strukturalne.	2
W3	Zredukowana metoda sympleksowa, zagadnienia całkowitoliczbowe, metoda podziału i ograniczeń.	4
W4	Ogólne zadania programowania nieliniowego. Przykłady zadań programowania. Optymalizacja funkcji jednej i wielu zmiennych. Punkty krytyczne. Koercytywność.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W5	Zbiory, stożki, funkcje wypukłe, twierdzenia o oddzielaniu, metody analizy wypukłej. Optymalizacja funkcji wypukłych, funkcje pseudowypukłe i quasiwypukłe i ich zastosowanie w zadaniach programowania. Programowanie kwadratowe.	4
W6	Warunki konieczne i wystarczające istnienia rozwiązania optymalnego dla zadań programowania nieliniowego bez ograniczeń. Warunki optymalności dla zadań programowania nieliniowego z ograniczeniami. Funkcja Lagrange'a, warunki konieczne i wystarczające Kuhna-Tuckera. Kierunek dopuszczalny. Warunki regularności ograniczeń.	4
W7	Teoria dualności. Punkt siodłowy. Związek punktu siodłowego z rozwiązaniem optymalnym.	2
W8	Teoria wrażliwości	2
W9	Przykłady zastosowań: aproksymacja, estymacja, problemy geometryczne.	4

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Konsultacje

N4 E-learning - platforma Moodle

N5 Ćwiczenia laboratoryjne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	50
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Zapoznanie się z materiałami na platformie Elf	25
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

Aktywność na ćwiczeniach i w pracy z materiałami na platformie e-learningowej nie jest warunkiem koniecznym uzyskania zaliczenia ćwiczeń (ocena P3), ale może podwyższyć ocenę wynikającą z liczby punktów otrzymanych na przeprowadzonych kartkówkach i kolokwiah oraz zadaniach laboratoryjnych.

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwia i kartkówki

F2 Aktywność na ćwiczeniach i pracy z materiałami na platformie e-learningowej

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin ustny

P2 Egzamin pisemny

P3 Zaliczenie ćwiczeń (F1&F2)

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena P3 jest oceną z ćwiczeń. Do egzaminu w pierwszym terminie mogą przystąpić wyłącznie studenci, którzy otrzymali zaliczenie z ćwiczeń, tzn. uzyskali na przeprowadzonych kolokwiah i kartkówkach więcej niż połowę maksymalnej sumarycznej liczby punktów.

W2 Egzamin składa się z części pisemnej i części ustnej. Wymagane jest zaliczenie obu części egzaminu.

W3 Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen P1, P2, P3.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał wiedzy, o której mowa w kryterium na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia, definicje i podstawowe twierdzenia z teorii optymalizacji (na podstawie odpowiedzi na trzy wylosowane zagadnienia z podanej listy).
NA OCENĘ 3.5	Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 3 oraz dodatkowo: student potrafi odpowiedzieć w sposób pełny na przynajmniej jedno z wylosowanych trzech zagadnień.
NA OCENĘ 4.0	Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 3 oraz dodatkowo: student potrafi odpowiedzieć w sposób pełny na dwa z wylosowanych trzech zagadnień.
NA OCENĘ 4.5	Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 3 oraz dodatkowo: student potrafi odpowiedzieć w sposób pełny wszystkie z wylosowanych trzech zagadnień.
NA OCENĘ 5.0	Student wykazał się wiedzą, o której mowa w kryterium na ocenę 4.5 oraz dodatkowo: student rozumiejąc zależności między poznanymi pojęciami, definicjami i twierdzeniami potrafi odpowiedzieć na dodatkowe pytania związane z wylosowanymi zagadnieniami.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż połowę maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 3.5	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż 60% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 4.0	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż 70% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 4.5	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż 80% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 5.0	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę przedmiotu i uzyskał przy tym więcej niż 90% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.

NA OCENĘ 3.0	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę kilku ostatnich ćwiczeń i wykładów oraz uzyskał przy tym więcej niż połowę maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 3.5	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę kilku ostatnich ćwiczeń i wykładów oraz uzyskał przy tym więcej niż 60% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 4.0	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę kilku ostatnich ćwiczeń i wykładów oraz uzyskał przy tym więcej niż 70% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 4.5	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę kilku ostatnich ćwiczeń i wykładów oraz uzyskał przy tym więcej niż 80% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
NA OCENĘ 5.0	Student umie wykorzystać poznane wzory i twierdzenia do rozwiązywania wskazanych zadań obejmujących tematykę kilku ostatnich ćwiczeń i wykładów oraz uzyskał przy tym więcej niż 90% maksymalnej sumarycznej liczby punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Student rozumiejąc potrzebę kształcenia uczęszcza regularnie na wykłady i ćwiczenia.
NA OCENĘ 4.0	Student mając świadomość ograniczeń własnej wiedzy regularnie i aktywnie uczestniczy w wykładach i ćwiczeniach.
NA OCENĘ 5.0	Student wykazuje umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 4. Ponadto odczuwa potrzebę pogłębienia własnego zrozumienia danego tematu i aktywnie korzysta z materiałów umieszczonych na platformie e-learningowej oraz z literatury dodatkowej.

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_W02 K_W03 K_W04 K_W05 K_U01 K_U12 K_U28 K_U29 K_K01 K_K02 K_K04 K_K06 K_K07	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N3 N4	P1
EK2	K_W01 K_W02 K_W03 K_W04 K_W05 K_U01 K_U12 K_U16 K_U28 K_U29 K_K01 K_K02 K_K04 K_K06 K_K07	Cel 1	C1	N2 N3 N4 N5	P2
EK3	K_W01 K_W02 K_W03 K_W04 K_W05 K_U01 K_U12 K_U16 K_U28 K_U29 K_K01 K_K02 K_K04 K_K06 K_K07	Cel 1	C1	N2 N3 N4 N5	F1 P3
EK4	K_W01 K_W02 K_W03 K_W04 K_W05 K_U01 K_U12 K_U16 K_U28 K_U29 K_K01 K_K02 K_K04 K_K06 K_K07	Cel 1	C1 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N3 N4	F2 P3

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | M.Bazaraa, S.Sherali, C.Shettyr — *Nonlinear programming: Theory and algorithms*, , 0, Wiley
- [2] | E.K.Chong, H.Żak — *An introduction to optimization*, , 0, Wiley
- [3] | D.G.Luenberger — *Teoria optymalizacji*, , 0, PWN
- [4] | S.Boyd — *Convex optimization*, , 0, Cambridge University Press

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | J.Kusiak, A.Danielecka-Tulecka, P.Oprocha — *Optymalizacja; wybrane metody z przykładami zastosowań*, 0, PWN
- [2] | R.Wit — *Metody programowania nieliniowego*, 0, WNT
- [3] | A. Stachurski, A. Wierzbicki, — *Podstawy optymalizacji*, 0, Oficyna Wydawnicza PW
- [4] | Brdyś, A. Ruszczyński — *Metody optymalizacji w zadaniach*, 0, WNT
- [5] | Castillo E — *Building and Solving Mathematical Programming Models in Engineering and Science*, 0,
- [6] | A.L. Peresini — *The mathematics of Nonlinear Programming*, 0,

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH**OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr Mariusz Jużyniec (kontakt: juzyniec@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Mariusz Jużyniec (kontakt: juzyniec@pk.edu.pl)

2 dr Małgorzata Zajęcka (kontakt: malgorzata.zajacka@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....