

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Matematyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Modelowanie matematyczne, Matematyka w finansach i ekonomii

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Teoria optymalizacji
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Optimization theory
KOD PRZEDMIOTU	WiT M oIS C18 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
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. Ma wiedzę dotyczącą metod i algorytmów odnoszącą się do nieliniowych zagadnień optymalizacyjnych z ograniczeniami i bez ograniczeń w R^n .

EK2 Umiejętności Student umie rozwiązywać zadania cząstkowe dotyczące programowania liniowego

EK3 Umiejętności Student umie rozwiązywać zadania cząstkowe dotyczące programowania nieliniowego.

EK4 Kompetencje społeczne Student regularnie i aktywnie uczestniczy w zajęciach. Student rozpoznaje braki w swojej wiedzy i próbuje je uzupełniać korzystając z literatury.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

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
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

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W8	Teoria wrażliwości	2
W9	Przykłady zastosowań: aproksymacja, estymacja, problemy geometryczne.	4

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

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Konsultacje

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

N5 e-learning

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	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	45
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Zapoznanie się z materiałami na platformie Delta/Teams	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

W przypadku nauki zdalnej zajęcia/kolokwia odbywają się w trybie synchronicznym z wykorzystaniem narzędzi do nauki na odległość. Spełnienie warunku obecności na obowiązkowych zajęciach

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwia i kartkówki

F2 Aktywność na ćwiczeniach i praca z materiałami

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie ćwiczeń

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen z kolokwiów

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0

NA OCENĘ 3.0	Student potrafi dobrać właściwy wzór przynajmniej do jednego rozważanego problemu - wiedza sprawdzana podczas kolokwium dotyczącego umiejętności.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi dobrać właściwy wzór przynajmniej do dwóch z rozważanych zadań - wiedza sprawdzana podczas kolokwium dotyczącego umiejętności.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi dobrać właściwy wzór przynajmniej do trzech z rozważanych zadań - wiedza sprawdzana podczas kolokwium dotyczącego umiejętności.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi dobrać właściwy wzór przynajmniej do czterech z rozważanych zadań - wiedza sprawdzana podczas kolokwium dotyczącego umiejętności.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi dobrać właściwy wzór do wszystkich z rozważanych zadań - wiedza sprawdzana podczas kolokwium dotyczącego umiejętności.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student otrzymał poniżej 50% punktów sumy kolokwium i kartkówek EK2
NA OCENĘ 3.0	Student otrzymał co najmniej 50% punktów sumy kolokwium i kartkówek EK2
NA OCENĘ 3.5	Student otrzymał co najmniej 60% punktów sumy kolokwium i kartkówek EK2
NA OCENĘ 4.0	Student otrzymał co najmniej 70% punktów sumy kolokwium i kartkówek EK2
NA OCENĘ 4.5	Student otrzymał co najmniej 80% punktów sumy kolokwium i kartkówek EK2
NA OCENĘ 5.0	Student otrzymał co najmniej 90% punktów sumy kolokwium i kartkówek EK2
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student otrzymał poniżej 50% punktów sumy kolokwium i kartkówek EK3
NA OCENĘ 3.0	Student otrzymał co najmniej 50% punktów sumy kolokwium i kartkówek EK3
NA OCENĘ 3.5	Student otrzymał co najmniej 60% punktów sumy kolokwium i kartkówek EK3
NA OCENĘ 4.0	Student otrzymał co najmniej 70% punktów sumy kolokwium i kartkówek EK3
NA OCENĘ 4.5	Student otrzymał co najmniej 80% punktów sumy kolokwium i kartkówek EK3
NA OCENĘ 5.0	Student otrzymał co najmniej 90% punktów sumy kolokwium i kartkówek EK3
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 ćwiczenia.
NA OCENĘ 3.5	Student spełnia kryteria na ocenę 3.0 oraz sporadycznie uczestniczy w konsultacjach.
NA OCENĘ 4.0	Student mając świadomość ograniczeń własnej wiedzy regularnie uczestniczy w ćwiczeniach.
NA OCENĘ 4.5	Student spełnia kryteria na ocenę 4.0 oraz i aktywnie uczestniczy w 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 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_W03 K_W04 K_W05	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N3 N5	F1
EK2	K_U01 K_U12a	Cel 1	C1	N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK3	K_U01 K_U12a	Cel 1	C1	N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK4	K_K01 K_K06	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 C1	N1 N3	F2 P1

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 Zającka (kontakt: malgorzata.zajecka@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....