

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Automatyka w Przemysle 4.0

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Optymalizacja numeryczna
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Numerical optimization
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIS PS6 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
2	15	0	0	25	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Celem przedmiotu jest poznanie wybranych metod optymalizacji numerycznej i zastosowanie algorytmów numerycznych w celu poszukiwania rozwiązań wybranych problemów praktycznych.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Wiedza, umiejętności i kompetencje z zakresu podstaw metod numerycznych, analizy matematycznej oraz programowania.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Wiedza z zakresu wybranych metod optymalizacji i rozwiązywania problemów technicznych z wykorzystaniem metod numerycznych.

EK2 Wiedza Wiedza z zakresu wybranych metod numerycznych stosowanych w optymalizacji i poszukiwania ekstremów.

EK3 Umiejętności Umiejętność zastosowania wybranej metody numerycznej.

EK4 Kompetencje społeczne Wysoka kultura osobista. Dobra organizacja pracy w zespole.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Prezentacja zakresu i problematyki kursu oraz podanie warunków zaliczenia przedmiotu. Wprowadzenie do zagadnienia optymalizacji w zastosowaniach technicznych i zalety wykorzystania metod numerycznych. Modele matematyczne stosowane w optymalizacji, wskaźniki jakości.	3
W2	Zagadnienie optymalizacji, a zastosowanie metod aproksymacji i interpolacji w modelowaniu z wykorzystaniem danych cyfrowych. Przekształcenie i szybka transformata Fouriera.	4
W3	Metody gradientowe i bez- gradientowe. Zastosowanie algorytmu Levenberga-Marquardta. Poszukiwanie ekstremów i miejsc zerowych funkcji. Omówienie wybranych metod i algorytmów w modelowaniu dynamicznych procesów technicznych, zastosowanie metody Monte-Carlo.	4
W4	Problematyka optymalizacji statycznej z ograniczeniami i bez, liniowe i nieliniowe zagadnienie optymalizacji dynamicznej.	4

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych. Zapoznanie z regulaminem i przepisami BHP. Warunki zaliczenia zajęć laboratoryjnych. Przeprowadzenie kolokwium zaliczeniowego do ćwiczeń.	1
K2	Tworzenie modeli i zastosowanie wybranych algorytmów numerycznych. Wskaźniki jakości.	2

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K3	Metody aproksymacji i interpolacji w zastosowaniach optymalizacji.	4
K4	Zastosowanie FFT w zagadnieniach technicznych. Wyznaczanie widma i składowych sygnałów.	2
K5	Metody bezgradientowe i ich wykorzystanie w optymalizacji. Poszukiwanie ekstremum lokalnego.	4
K6	Metody gradientowe i ich wykorzystanie w optymalizacji. Wyszukiwanie minimum globalnego. Wyznaczanie miejsca zerowego.	4
K7	Zastosowanie metody Monte-Carlo.	4
K8	Metody optymalizacji statycznej z ograniczeniami i bez, liniowe i nieliniowe zagadnienie optymalizacji dynamicznej.	4

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Prezentacje multimedialne

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Wykłady

N4 Praca w grupach

N5 Konsultacje

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	5
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	15
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium lub test

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Odpowiedź ustna

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących.

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Pozytywne zaliczenie: wszystkich kolokwium/ testów/ i sprawozdań z ćwiczeń.

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych na podstawie literatury i treści wykładów.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie ma wiedzy z zakresu metod optymalizacji i rozwiązywania problemów technicznych z wykorzystaniem metod numerycznych.

NA OCENĘ 3.0	Student ma dostateczną wiedzę z zakresu metod optymalizacji i rozwiązywania problemów technicznych z wykorzystaniem metod numerycznych.
NA OCENĘ 3.5	Student ma dość dobrą wiedzę z zakresu metod optymalizacji i rozwiązywania problemów technicznych z wykorzystaniem metod numerycznych.
NA OCENĘ 4.0	Student ma dobrą wiedzę z zakresu metod optymalizacji i rozwiązywania problemów technicznych z wykorzystaniem metod numerycznych.
NA OCENĘ 4.5	Student ma ponad dobrą wiedzę z zakresu metod optymalizacji i rozwiązywania problemów technicznych z wykorzystaniem metod numerycznych.
NA OCENĘ 5.0	Student ma bardzo dobrą wiedzę z zakresu metod optymalizacji i rozwiązywania problemów technicznych z wykorzystaniem metod numerycznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie ma wiedzy z zakresu wybranych metod numerycznych stosowanych w optymalizacji i poszukiwania ekstremów.
NA OCENĘ 3.0	Student ma dostateczną wiedzę z zakresu wybranych metod numerycznych stosowanych w optymalizacji i poszukiwania ekstremów.
NA OCENĘ 3.5	Student ma dość dobrą wiedzę z zakresu wybranych metod numerycznych stosowanych w optymalizacji i poszukiwania ekstremów.
NA OCENĘ 4.0	Student ma dobrą wiedzę z zakresu wybranych metod numerycznych stosowanych w optymalizacji i poszukiwania ekstremów.
NA OCENĘ 4.5	Student ma ponad dobrą wiedzę z zakresu wybranych metod numerycznych stosowanych w optymalizacji i poszukiwania ekstremów.
NA OCENĘ 5.0	Student ma bardzo dobrą wiedzę z zakresu wybranych metod numerycznych stosowanych w optymalizacji i poszukiwania ekstremów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie posiada umiejętności zastosowania wybranej metody numerycznej.
NA OCENĘ 3.0	Student posiada dostateczną umiejętność zastosowania wybranej metody numerycznej.
NA OCENĘ 3.5	Student posiada dość dobrą umiejętność zastosowania wybranej metody numerycznej.
NA OCENĘ 4.0	Student posiada dobrą umiejętność zastosowania wybranej metody numerycznej.
NA OCENĘ 4.5	Student posiada ponad dobrą umiejętność zastosowania wybranej metody numerycznej.
NA OCENĘ 5.0	Student posiada bardzo dobrą umiejętność zastosowania wybranej metody numerycznej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Niska kultura osobista. Brak organizacja pracy w zespole.

NA OCENĘ 3.0	Wysoka kultura osobista. Dostateczna organizacja pracy w zespole.
NA OCENĘ 3.5	Wysoka kultura osobista. Dość dobra organizacja pracy w zespole.
NA OCENĘ 4.0	Wysoka kultura osobista. Dobra organizacja pracy w zespole.
NA OCENĘ 4.5	Wysoka kultura osobista. Ponad dobra organizacja pracy w zespole.
NA OCENĘ 5.0	Wysoka kultura osobista. Bardzo dobra organizacja pracy w zespole.

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	Cel 1	W1 W2 W3 W4	N1 N3 N5	F1 F3 P1
EK2	K_W01 K_W02 K_W03	Cel 1	W1 W2 W3 W4	N1 N3 N5	F1 F3 P1
EK3	K_U09	Cel 1	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8	N2 N4	F2 F3 P1
EK4	K_U12 K_U13 K_K01	Cel 1	W1 W2 W3 W4 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8	N4 N5	F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Berkovitz L.D. — *Optimal Control Theory*, New York, 1974, Springer
- [2] | Athans M., Falb P. — *Optimal Control: An Introduction to the Theory and its Applications*, New York, 2007, Dover Publications, Inc.
- [3] | Szatkowski A., Cichosz J. — *Metody numeryczne : podstawy teoretyczne.*, Gdańsk, 2008, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej
- [4] | Klamka J., Ogonowski Z. — *Metody numeryczne.*, Gliwice, 2013, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Evans L. — *An Introduction to Mathematical Optimal Control Theory Version 0.2*, Internet, 2021, [www](http://www.maths.ox.ac.uk/~evans/)

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Grzegorz Pędrak (kontakt: gpedrak@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Grzegorz Pędrak (kontakt: gpedrak@pk.edu.pl)

2 dr inż. Wiesław Jakubas (kontakt: wjakubas@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....