

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Informatyczne systemy automatyki

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Badania operacyjne
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Operations Research
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIN PS18 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
3	9	0	0	25	9	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie przedmiotu badań operacyjnych, podstawowych pojęć i metodologii.

Cel 2 Poznanie klasycznych problemów optymalizacyjnych oraz metod ich rozwiązywania.

Cel 3 Poznanie dostępnych narzędzi wspomagających optymalizację kombinatoryczną.

Cel 4 Stworzenie oprogramowania dla rozwiązania wybranego problemu optymalizacji.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenie przedmiotu: Programowanie w C++ (lub podobnego)

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Podstawowa znajomość zakresu i pojęć badań operacyjnych oraz klasycznych problemów optymalizacyjnych i metod algorytmicznych służących do ich rozwiązania.

EK2 Wiedza Znajomość modeli i metod matematycznych stosowanych w badaniach operacyjnych.

EK3 Wiedza Znajomość klas złożoności problemów optymalizacyjnych i konsekwencji wynikających z tej wiedzy dla jakości konstruowanych algorytmów dokładnych i przybliżonych.

EK4 Umiejętności Umiejętność wykorzystania istniejących narzędzi dla rozwiązania problemów badań operacyjnych.

EK5 Umiejętności Umiejętność stworzenia prostych programów komputerowych służących do rozwiązania konkretnego problemu optymalizacyjnego.

EK6 Kompetencje społeczne Umiejętność pracy w zespole przy realizacji zadania programistycznego.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Ćwiczenie komputerowe ilustrujące metodę Simpleks.	3
K2	Ćwiczenie komputerowe ilustrujące rozwiązanie wybranego problemu przepływu w sieciach.	3
K3	Ćwiczenie komputerowe ilustrujące rozwiązanie wybranego problemu wyznaczania ścieżek w grafie.	3
K4	Ćwiczenie komputerowe ilustrujące rozwiązanie problemu komiwojażera.	3
K5	Ćwiczenie komputerowe ilustrujące rozwiązanie problemu plecakowego.	3
K6	Ćwiczenie komputerowe ilustrujące rozwiązanie problemu odpornego kolorowania grafu.	3
K7	Ćwiczenie komputerowe ilustrujące programowanie sekwencji operacji (szeregowanie zadań).	3
K8	Termin zaliczeniowy.	4

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Przedmiot badań operacyjnych. Podstawowe pojęcia i metodyka badań. Charakterystyka ogólnego zadania optymalizacji (programowania) i jego szczególnych przypadków. Programowanie liniowe - algorytm Simpleks. Interpretacja geometryczna.	3
W2	Przepływy w sieciach transportowych. Metoda ścieżki rozszerzającej. Sieci warstwowe i algorytm Dinica (DMKM). Problemy najkrótszych dróg w grafie - algorytm Dijkstry.	3
W3	Minimalne drzewa rozpinające - algorytmy Kruskala i Prima. Programowanie sekwencji operacji - algorytm Johnsona i metody pochodne. Problemy z klasy NP : problem komiwojażera i problem plecakowy.	3

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Opracowanie programu komputerowego implementującego wybrany algorytm optymalizacji.	9

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Praca w grupach

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	43
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
programowanie, testowanie programów, badania	30
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Projekt zespołowy

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Egzamin pisemny

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obecności na wykładach i laboratoriach

W2 Zaliczenie laboratorium, projektu i egzaminu

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt zespołowy

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Ocena poniżej 50 % punktów uzyskanych z tego zakresu wiedzy.
NA OCENĘ 3.0	Ocena 50-59 % punktów uzyskanych z tego zakresu wiedzy.
NA OCENĘ 3.5	Ocena 60-69 % punktów uzyskanych z tego zakresu wiedzy.
NA OCENĘ 4.0	Ocena 70-79 % punktów uzyskanych z tego zakresu wiedzy.
NA OCENĘ 4.5	Ocena 80-89 % punktów uzyskanych z tego zakresu wiedzy.
NA OCENĘ 5.0	Ocena 90-100 % punktów uzyskanych z tego zakresu wiedzy.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Ocena poniżej 50 % punktów uzyskanych z tego zakresu wiedzy.
NA OCENĘ 3.0	Ocena 50-59 % punktów uzyskanych z tego zakresu wiedzy.
NA OCENĘ 3.5	Ocena 60-69 % punktów uzyskanych z tego zakresu wiedzy.
NA OCENĘ 4.0	Ocena 70-79 % punktów uzyskanych z tego zakresu wiedzy.
NA OCENĘ 4.5	Ocena 80-89 % punktów uzyskanych z tego zakresu wiedzy.
NA OCENĘ 5.0	Ocena 90-100 % punktów uzyskanych z tego zakresu wiedzy.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Ocena poniżej 50 % punktów uzyskanych z tego zakresu wiedzy.
NA OCENĘ 3.0	Ocena 50-59 % punktów uzyskanych z tego zakresu wiedzy.
NA OCENĘ 3.5	Ocena 60-69 % punktów uzyskanych z tego zakresu wiedzy.
NA OCENĘ 4.0	Ocena 70-79 % punktów uzyskanych z tego zakresu wiedzy.
NA OCENĘ 4.5	Ocena 80-89 % punktów uzyskanych z tego zakresu wiedzy.
NA OCENĘ 5.0	Ocena 90-100 % punktów uzyskanych z tego zakresu wiedzy.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Ocena poniżej 50 % punktów uzyskanych z tego zakresu umiejętności.
NA OCENĘ 3.0	Ocena 50-59 % punktów uzyskanych z tego zakresu umiejętności.
NA OCENĘ 3.5	Ocena 60-69 % punktów uzyskanych z tego zakresu umiejętności.
NA OCENĘ 4.0	Ocena 70-79 % punktów uzyskanych z tego zakresu umiejętności.
NA OCENĘ 4.5	Ocena 80-89 % punktów uzyskanych z tego zakresu umiejętności.
NA OCENĘ 5.0	Ocena 90-100 % punktów uzyskanych z tego zakresu umiejętności.

EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Ocena poniżej 50 % punktów uzyskanych z tego zakresu umiejętności.
NA OCENĘ 3.0	Ocena 50-59 % punktów uzyskanych z tego zakresu umiejętności.
NA OCENĘ 3.5	Ocena 60-69 % punktów uzyskanych z tego zakresu umiejętności.
NA OCENĘ 4.0	Ocena 70-79 % punktów uzyskanych z tego zakresu umiejętności.
NA OCENĘ 4.5	Ocena 80-89 % punktów uzyskanych z tego zakresu umiejętności.
NA OCENĘ 5.0	Ocena 90-100 % punktów uzyskanych z tego zakresu umiejętności.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Bierność lub niewywiązywanie się z przyjętych obowiązków lub destrukcyjny wpływ na prace zespołu.
NA OCENĘ 3.0	Umiarkowana aktywność lub niewywiązanie się z części przyjętych obowiązków lub brak kreatywności lub brak współpracy w zespole.
NA OCENĘ 3.5	Zadowolająca aktywność, wywiązanie się z przyjętych obowiązków, przejawy kreatywności, poprawna współpraca w zespole w roli wykonawcy (łącznie)
NA OCENĘ 4.0	Dobra aktywność, wywiązanie się z przyjętych obowiązków, kreatywność, efektywna współpraca w zespole (łącznie)
NA OCENĘ 4.5	Dobra aktywność, wywiązanie się z przyjętych obowiązków, kreatywność, efektywna współpraca w zespole, transfer wiedzy do pozostałych członków zespołu (łącznie)
NA OCENĘ 5.0	Wyróżniająca się aktywność, wywiązanie się z przyjętych obowiązków, kreatywność, efektywna współpraca w zespole, transfer wiedzy do pozostałych członków zespołu, wykazanie się umiejętnościami kierowniczymi (łącznie)

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 K_W10 K_W15 K_U01 K_U03 K_U04 K_U11	Cel 1	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 W1 W2 W3	N1 N2	F1 P2

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	K_W01 K_W03 K_U01 K_U08 K_U20 K_K01 K_K02	Cel 2	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 W1 W2 W3	N1 N2	F1 P2
EK3	K_W01 K_W03 K_W10 K_W15 K_U01 K_U08 K_U20 K_K01	Cel 2	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 W1 W2 W3	N1 N2	P2
EK4	K_W01 K_U01 K_U02 K_U05 K_U08	Cel 3	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7	N2	F1 P1
EK5	K_W01 K_W03 K_W15 K_U20 K_U24	Cel 4	P1	N3	F2 P1
EK6	K_U23 K_U25 K_K01 K_K02 K_K03 K_K04	Cel 4	P1	N3	F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Sysło M.M., Deo N., Kowalik J.S. — *Algorytmy optymalizacji dyskretnej*, Warszawa, 1995, WNT
- [2] | Kubale M.(red.) — *Optymalizacja dyskretna. Metody i modele kolorowania grafów*, Warszawa, 2003, WNT
- [3] | Filipowicz B. — *Badania operacyjne*, Kraków, 1997, Poldex

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Cormen T.H., Leiserson C.E., Rivest R.L., Stein C. — *Wprowadzenie do algorytmów*, Warszawa, 2019, Wydawnictwo PWN

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Prof PK Zbigniew Kokosiński (kontakt: zk@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. Zbigniew Kokosiński (kontakt: Zbigniew.Kokosinski@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....