

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria środowiska_SD

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 5

Stopień studiów: III

Specjalności: brak specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Metody optymalizacji
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Optimization methods
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ IS_SD oIIS C2 14/15
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	15	0	15	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Cel przedmiotu 1 Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami optymalizacji jednokryterialnej

Cel 2 Cel przedmiotu 2 Zapoznanie studentów z problemami dotyczącymi optymalizacji wektorowej

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wymaganie 1 Matematyka

2 Wymaganie 2 Gospodarka wodna

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Efekt kształcenia 1 Doktorant potrafi sformułować zadanie optymalizacji, określić zmienne decyzyjne, funkcję kryterialną oraz warunki ograniczające

EK2 Umiejętności Efekt kształcenia 2 Doktorant potrafi rozwiązać zadania optymalizacji statycznej

EK3 Wiedza Efekt kształcenia 3 Doktorant potrafi sformułować zadanie z programowania liniowego i

EK4 Umiejętności Efekt kształcenia 4 Doktorant potrafi rozwiązać zadanie z wykorzystaniem metody najmniejszych kwadratów

EK5 Wiedza Efekt kształcenia 5 Doktorant potrafi sformułować zadanie programowania nieliniowego z wykorzystaniem warunków Kuhna-Tuckera

EK6 Umiejętności Efekt kształcenia 6 Doktorant potrafi rozwiązać zadanie z wykorzystaniem warunków Kuhna-Tuckera w oparciu o rachunek macierzowo-wektorowy

EK7 Wiedza Efekt kształcenia 7 Doktorant potrafi sformułować zadanie programowania dynamicznego z wykorzystaniem zasady Maksimum Pontriagina

EK8 Umiejętności Efekt kształcenia 8 Doktorant potrafi rozwiązać zadanie programowania dynamicznego z wykorzystaniem zasady Maksimum Pontriagina

EK9 Wiedza Efekt kształcenia 9 Doktorant potrafi sformułować zadanie optymalizacji wielokryterialnej

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Treści programowe 1 Zapoznanie Doktorantów ze środowiskiem Matlab/Simulink	2
L2	Treści programowe 2 Zastosowanie standardowej funkcji Matlab/Simulink linprog () do rozwiązywania zadań programowania liniowego	2
L3	Treści programowe 3 Rozwiązanie analityczne zadania programowania nieliniowego z wykorzystaniem warunków Kuhna-Tuckera	2
L4	Treści programowe 4 Zastosowanie standardowych funkcji Matlab/Simulink do rozwiązywania zadań programowania nieliniowego	3
L5	Treści programowe 5 Przykłady zastosowania metody najmniejszych kwadratów	2
L6	Treści programowe 6 Programowanie dynamiczne Belmana (założenia algorytmu)	2
L7	Treści programowe 7 Optymalizacja funkcji wektorowych (zbiór Pareto , punkt utopijny)	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Treści programowe 1 Wprowadzenie i podział zadań optymalizacji: sformułowanie zadania optymalizacji, określenie zmiennych decyzyjnych, funkcji kryterialnej oraz warunków ograniczających. zadania statyczne i dynamiczne, z uwagi na funkcje opisujące liniowe lub nieliniowe, ze względu na sposób rozwiązania metody analityczne bądź numeryczne	2
W2	Treści programowe 2 Zadanie programowania liniowego sformułowanie problemu, podstawowe definicje ,metoda graficzna, metoda rozwiązań bazowych, rozwiązanie cyfrowe: metoda Simplex	2
W3	Treści programowe 3 Zadanie programowania nieliniowego sformułowanie problemu, definicje, warunki poszukiwania ekstremum funkcji wielu zmiennych, hesjan i jego własności	2
W4	Treści programowe 4 Rozwiązanie numerycznie z wykorzystaniem metod Hooka-Jeevesa, Rosenbrocka, Rosenbrocka z algorytmem Grama-Schmita, gradientu prostego itp.	2
W5	Treści programowe 5 Dekompozycja i agregacja w zadaniach programowania nieliniowego	2
W6	Treści programowe 6 Optymalizacja dynamiczna (sformułowanie problemu , funkcjonal, ograniczenia) Zasada Maksimum Pontriagina (wariant podstawowy). Zasada Maksimum Pontriagina (z ograniczeniami stanu i sterowania)	2
W7	Treści programowe 7 Techniki wyboru rozwiązania ze zbioru Pareto optymalnego	2
W8	Treści programowe 8 Zastosowanie standardowych funkcji Matlab/Simulink do rozwiązywania zadań optymalizacji wielokryterialnej	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Narzędzie 1 Wykłady

N2 Narzędzie 2 Prezentacje multimedialne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	15
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta	15
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena 1 Zadania do samodzielnego rozwiązania

F2 Ocena 2 Test

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena 1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Ocena 2 Egzamin pisemny

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena 1 Przystąpienie do testu egzaminacyjnego po oddaniu zadań do samodzielnego rozwiązania

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Doktorant opanował wiedzę na poziomie niższym niż 50% treści programowych
NA OCENĘ 3.0	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 50% i poniżej 60% treści programowych
NA OCENĘ 3.5	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 60% i poniżej 70% treści programowych
NA OCENĘ 4.0	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 70% i poniżej 80% treści programowych

NA OCENĘ 4.5	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 80% i poniżej 90% treści programowych
NA OCENĘ 5.0	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 90% treści programowych
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Doktorant opanował wiedzę na poziomie niższym niż 50% treści programowych
NA OCENĘ 3.0	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 50% i poniżej 60% treści programowych
NA OCENĘ 3.5	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 60% i poniżej 70% treści programowych
NA OCENĘ 4.0	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 70% i poniżej 80% treści programowych
NA OCENĘ 4.5	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 80% i poniżej 90% treści programowych
NA OCENĘ 5.0	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 90% treści programowych
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Doktorant opanował wiedzę na poziomie niższym niż 50% treści programowych
NA OCENĘ 3.0	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 50% i poniżej 60% treści programowych
NA OCENĘ 3.5	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 60% i poniżej 70% treści programowych
NA OCENĘ 4.0	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 70% i poniżej 80% treści programowych
NA OCENĘ 4.5	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 80% i poniżej 90% treści programowych
NA OCENĘ 5.0	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 90% treści programowych
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Doktorant opanował wiedzę na poziomie niższym niż 50% treści programowych
NA OCENĘ 3.0	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 50% i poniżej 60% treści programowych
NA OCENĘ 3.5	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 60% i poniżej 70% treści programowych
NA OCENĘ 4.0	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 70% i poniżej 80% treści programowych

NA OCENĘ 4.5	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 80% i poniżej 90% treści programowych
NA OCENĘ 5.0	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 90% treści programowych
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Doktorant opanował wiedzę na poziomie niższym niż 50% treści programowych
NA OCENĘ 3.0	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 50% i poniżej 60% treści programowych
NA OCENĘ 3.5	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 60% i poniżej 70% treści programowych
NA OCENĘ 4.0	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 70% i poniżej 80% treści programowych
NA OCENĘ 4.5	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 80% i poniżej 90% treści programowych
NA OCENĘ 5.0	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 90% treści programowych
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Doktorant opanował wiedzę na poziomie niższym niż 50% treści programowych
NA OCENĘ 3.0	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 50% i poniżej 60% treści programowych
NA OCENĘ 3.5	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 60% i poniżej 70% treści programowych
NA OCENĘ 4.0	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 70% i poniżej 80% treści programowych
NA OCENĘ 4.5	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 80% i poniżej 90% treści programowych
NA OCENĘ 5.0	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 90% treści programowych
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	Doktorant opanował wiedzę na poziomie niższym niż 50% treści programowych
NA OCENĘ 3.0	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 50% i poniżej 60% treści programowych
NA OCENĘ 3.5	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 60% i poniżej 70% treści programowych
NA OCENĘ 4.0	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 70% i poniżej 80% treści programowych

NA OCENĘ 4.5	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 80% i poniżej 90% treści programowych
NA OCENĘ 5.0	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 90% treści programowych
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 2.0	Doktorant opanował wiedzę na poziomie niższym niż 50% treści programowych
NA OCENĘ 3.0	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 50% i poniżej 60% treści programowych
NA OCENĘ 3.5	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 60% i poniżej 70% treści programowych
NA OCENĘ 4.0	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 70% i poniżej 80% treści programowych
NA OCENĘ 4.5	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 80% i poniżej 90% treści programowych
NA OCENĘ 5.0	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 90% treści programowych
EFEKT KSZTAŁCENIA 9	
NA OCENĘ 2.0	Doktorant opanował wiedzę na poziomie niższym niż 50% treści programowych
NA OCENĘ 3.0	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 50% i poniżej 60% treści programowych
NA OCENĘ 3.5	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 60% i poniżej 70% treści programowych
NA OCENĘ 4.0	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 70% i poniżej 80% treści programowych
NA OCENĘ 4.5	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 80% i poniżej 90% treści programowych
NA OCENĘ 5.0	Doktorant opanował wiedzę na poziomie powyżej 90% treści programowych

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zadań optymalizacji, określenia zmiennych decyzyjnych, funkcji kryterialnych oraz warunków ograniczających	Cel 1	W1	N1 N2	F1 P1
EK2	Ma podstawową wiedzę dotyczącą rozwiązywania zadań w środowisku Matlab/Simulink Potrafi opisać i objaśnić zadania ZPL	Cel 1	L1 W2	N1 N2	F1 P1
EK3	Ma podstawową wiedzę dotyczącą rozwiązania zadań metodą graficzną w przestrzeni R2 Ma podstawową wiedzę dotyczącą rozwiązania zadań ZPL metodą rozwiązań bazowych w przestrzeni R4	Cel 1	L2 W2	N1 N2	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	Ma podstawową wiedzę dotyczącą poszukiwania funkcji wielu zmiennych Potrafi zastosować w praktyce metodę najmniejszych kwadratów do rozwiązywania zadań	Cel 1	L5 W3	N1 N2	F1 P1
EK5	Ma podstawową wiedzę na temat warunków Kuhna-Tuckera Potrafi zastosować algorytmy cyfrowe Ma podstawową wiedzę dotyczącą środowiska Matlab/Simulink w odniesieniu do ZPN	Cel 1	L3 L4 W4	N1 N2	F1 P1
EK6	Potrafi zastosować Rosenbrocka, Rosenbrocka z algorytmem Grama-Schmita, gradientu prostego itp.	Cel 1	L4 W5	N2	P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK7	Ma podstawową wiedzę na temat sformułowania problemu , funkcjonału , ograniczeń w zadaniu programowania dynamicznego (Zasada Maksimum Pontriagina) Ma podstawową wiedzę na temat sformułowania problemu programowania dynamicznego Belmana (założenia algorytmu)	Cel 1	L6 W6	N1 N2	F1 P1
EK8	Potrafi rozwiązać zadanie dotyczące optymalizacji pracy zbiornika retencyjnego bez uwzględnienia ograniczeń stanu i sterowania Potrafi rozwiązać zadanie dotyczące optymalizacji przy ustalonych warunkach brzegowych na trajektorie stanu	Cel 1	L6 W6	N1 N2	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK9	Ma podstawową wiedzę na temat funkcji wektorowych podstawową wiedzę dotyczącą zbioru Pareto, punktu utopijnego Ma podstawową wiedzę na temat technik wyboru rozwiązania ze zbioru Pareto optymalnego	Cel 1 Cel 2	L7 W7 W8	N1 N2	F1 F2 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | W. Findeisen, J. Szymański, A. Wierzbicki — *Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji*, Warszawa, 1977, PWN
- [2] | W. Chmielowski — *Zastosowanie optymalizacji w gospodarce wodnej*, Kraków, 2004, PK
- [3] | H.Górecki — *Optymalizacja systemów dynamicznych*, Warszawa, 1993, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | S. Biedugnis R. Miłaszewski — *Metody optymalizacyjne w wodociągach i kanalizacji*, Warszawa, 1993, PWN

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. prof. PK Wojciech Chmielowski (kontakt: wchmielowski@poczta.onet.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. prof. PK Wojciech Chmielowski (kontakt: wchmielowski@poczta.onet.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....