

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: II

Specjalności: Mechanika materiałów i konstrukcji budowlanych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Optymalizacja konstrukcji
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIL BUD oIIN D21 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	3

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
3	15	0	0	0	15	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Przedstawienie podstaw teorii optymalnego sterowania opartej na zasadzie maksimum pod kątem możliwych zastosowań w optymalizacji konstrukcji

**Cel 2** Zapoznanie z praktycznymi metodami modelowania wybranych układów konstrukcyjnych w kategoriach teorii sterowania

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Bez wymagań wstępnych

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student objaśnia podstawy teorii optymalnego sterowania opartej na zasadzie maksimum

**EK2 Wiedza** Student zna strukturę formalną zadania optymalnego kształtowania oraz tok postępowania prowadzący do sformułowania wielopunktowego problemu brzegowego

**EK3 Umiejętności** Student potrafi sformułować zadanie optymalnego kształtowania w odniesieniu do prostych (nierozgałęzionych)układów prętowych, poddanych działaniu wielu kombinacji obciążeń, i sprowadzić je do wielopunktowego problemu brzegowego

**EK4 Umiejętności** Student potrafi zapisać zadanie optymalnego kształtowania sprowadzone do wielopunktowego problemu brzegowego za pomocą procedur programu DIRCOL-2.1

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Wprowadzenie: rys historyczny; oscylator harmoniczny.	2
<b>W2</b>	Zasada maksimum jako warunek konieczny optymalizacji: zasada maksimum; elementy struktury formalnej; klasyfikacja ograniczeń; zestawienie warunków koniecznych; wnioski z zasady maksimum.	5
<b>W3</b>	Wielopunktowy problem brzegowy (WPPB): tok postępowania prowadzący do sformułowania WPPB; struktura WPPB; metody numeryczne umożliwiające rozwiązanie (WPPB).	4
<b>W4</b>	Optymalne kształtowanie ustrojów prętowych jako problem optymalnego sterowania: podstawowy układ równań; elementarne stany obciążenia i ich kombinacje w modelu matematycznym; ograniczenia w projektowaniu i optymalizacji konstrukcji; kryteria i funkcja celu optymalizacji.	4

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Projekt 1. Sformułowanie zadania optymalnego kształtowania belki jednoprzęsłowej zawierające elementy formalne zasady maksimum.	3
<b>P2</b>	Projekt 2. Modelowanie stanów montażowych i stanów eksploatacji.	4
<b>P3</b>	Projekt 3. Sformułowanie zadania optymalnego kształtowania przekroju poprzecznego wieloprzęsłowego dźwigara mostowego.	4

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P4</b>	Projekt 4. Opracowanie procedur programu Dircol-2.1 do zadania optymalizacji z projektu 3.	4

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Dyskusja

N5 Zadania tablicowe

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	16
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>62</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

**OCENA PODSUMOWUJĄCA**
**P1 Kolokwium**
**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstaw teorii optymalnego sterowania
NA OCENĘ 3.0	Student podaje zasadę maksimum
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student objaśnia podstawy teorii optymalnego sterowania opartej na zasadzie maksimum korzystając z dostępnych materiałów dydaktycznych
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student samodzielnie objaśnia podstawy teorii optymalnego sterowania opartej na zasadzie maksimum
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna struktury formalnej zasady maksimum
NA OCENĘ 3.0	Student wymienia elementy struktury formalnej zasady maksimum
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student wymienia i objaśnia elementy struktury formalnej zasady maksimum oraz budowę wielopunktowego problemu brzegowego
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student zna i objaśnia strukturę formalną zadania optymalnego kształtowania oraz tok postępowania prowadzący do sformułowania wielopunktowego problemu brzegowego
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi sformułować zadania optymalnego kształtowania w odniesieniu do jakichkolwiek układów prętowych
NA OCENĘ 3.0	Student formułuje zadania optymalnego kształtowania w odniesieniu do belek poddanych ustalonemu stanowi obciążenia
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student formułuje zadania optymalnego kształtowania w odniesieniu do układów prętowych nierozgałęzionych poddanych ustalonemu stanowi obciążenia
NA OCENĘ 4.5	-

NA OCENĘ 5.0	Student potrafi sformułować zadanie optymalnego kształtowania w odniesieniu do prostych (nierozgałęzionych) układów pretowych, poddanych działaniu wielu kombinacji obciążeń, i sprowadzić je do wielopunktowego problemu brzegowego
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna struktury programu Dircol-2.1
NA OCENĘ 3.0	Student zna strukturę programu Dircol-2.1 i potrafi wypełnić procedury programu w przypadku zadania optymalizacji sformułowanego w jednym przedziale charakterystycznym
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student zna strukturę programu Dircol-2.1 i potrafi wypełnić procedury programu w przypadku zadania optymalizacji sformułowanego w wielu przedziałach charakterystycznych przy ustalonym układzie obciążeń
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student zna strukturę programu Dircol-2.1 i potrafi wypełnić procedury programu w przypadku zadania optymalizacji sformułowanego w wielu przedziałach charakterystycznych i przy wielu kombinacjach obciążeń

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W01 K_W02 K_W09	Cel 1	w1 w2	N1 N3	P1
EK2	K_W01 K_W02 K_W09	Cel 1	w2 w3 p1	N1 N2 N3 N4 N5	P1
EK3	K_W09	Cel 2	w4 p2 p3	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1
EK4	K_W09	Cel 2	w3 p4	N1 N2	F1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **G. Leitman** — *Wprowadzenie do teorii sterownia optymalnego*, Warszawa, 1971, WNT
- [2 ] **L. Mikulski** — *Teoria sterowania w optymalizacji konstrukcji i systemmów*, Kraków, 2007, Wydawnictwo PK
- [3 ] **O. v. Stryk** — *Dircol-Program. User&amp;#039;s Guide. Version 2.1*, Munchen, 1999, Technischen Univesitat Munchen

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **W. Findeisen** — *Metody obliczeniowe optymalizacji*, Warszawa, 1972, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej

### LITERATURA DODATKOWA

- [1 ] H. Laskowski; *Optymalne kształtowanie stalowo betonowych dźwigarów zespolonych w kategoriach teorii sterowania*, praca doktorska, Politechnika Krakowska 2006 r.

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Leszek Mikulski (kontakt: ps@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 Prof. dr hab. inż. Leszek Mikulski (kontakt: ps@pk.edu.pl)
- 2 Dr inż. Henryk Laskowski (kontakt: hlaskowski@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....