Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne

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 oIIS D25 16/17
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	Seminarium
2	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
W1	Wprowadzenie: rys historyczny; oscylator harmoniczny.	2
W2	Zasada maksimum jako warunek konieczny optymalizacji: zasada maksimum; elementy struktury formalnej; klasyfikacja ograniczeń; zestawienie warunków koniecznych; wnioski z zasady maksimum.	5
W3	Wielopunktowy problem brzegowy (WPPB): tok postępowania prowadzący do sformułowania WPPB; struktura WPPB; metody numeryczne umożliwiające rozwiązanie (WPPB).	4
W4	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
P1	Projekt 1. Sformułowanie zadania optymalnego kształtowania belki jednoprzęsłowej zawierające elementy formalne zasady maksimum.	3
P2	Projekt 2. Modelowanie stanów montażowych i stanów eksploatacji.	4
P3	Projekt 3. Sformułowanie zadania optymalnego kształtowania przekroju poprzecznego wieloprzęsłowego dźwigara mostowego.	4

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P4	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
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	2
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	12
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	16
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**62**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

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 prętowych, 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 przedziale charakterystycznych i przy wielu kombinacjach obciążeń

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1		Cel 1	w1 w2	N1 N3	P1
EK2		Cel 1	w2 w3 p1	N1 N2 N3 N4 N5	P1
EK3		Cel 2	w4 p2 p3	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1
EK4		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's Guide. Version 2.1*, Munchen, 1999, Technischen Univesitat Munchen

Literatura uzupełniająca

[1] W. Findeisen — *Metody obliczeniowe optymalilzacji*, 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)

3 Dr inż. Dorota Kropiowska (kontakt: dkropiowska@op.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .