Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Stateczność i optymalne kształtowanie konstrukcji
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Stability and optimal design of structures
Kod przedmiotu	WM MIBM oIIN D3 18/19
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
1	18	9	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zdobycie wiedzy i umiejętności z zakresu analizy stateczności konstrukcji oraz optymalizacji wytrzymałościowej konstrukcji.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Matematyka.

2 Wytrzymałość materiałów.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna kryteria i metody analizy stateczności konstrukcji. Ma wiedzę z zakresu analizy stateczności prętów, układów prętowych oraz płyt i powłok metoda ścisłą i przybliżoną oraz potrafi zinterpretować wyniki analizy stateczności konstrukcji i opisać proces projektowania konstrukcji z uwagi na stateczność.

EK2 Wiedza Student ma podstawową wiedzę z zakresu optymalizacji konstrukcji, zna najważniejsze pojęcia i sformułowania zadania optymalizacji. Zapoznał się z podstawowymi analitycznymi i numerycznymi metodami optymalizacji.

EK3 Umiejętności Student umie rozwiązać zadanie analizy stateczności konstrukcji za pomocą narzędzi obliczeniowych analitycznych/komputerowych.

EK4 Umiejętności Student umie sformułować zadanie optymalizacji wytrzymałościowej konstrukcji oraz zastosować odpowiednią metodę rozwiązania.

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Stateczność konstrukcji - Zagadnienie stateczności Eulera. Metody przybliżone obliczania obciążeń krytycznych. Stateczność prętów przy ogólnym zachowaniu się obciążenia. Wyboczenie płyt i powłok.	5
C2	Optymalizacja konstrukcji - Optymalizacja parametryczna i wariacyjna prętów i układów prętowych przy różnych warunkach ograniczających. Konstrukcje równomiernej wytrzymałości.	4

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Stateczność konstrukcji - Podstawowe pojęcia i kryteria stateczności, ujęcie energetyczne. Metody numerycznej analizy stateczności konstrukcji. Stateczność sprężysta prętów prostych osiowo ściskanych, ogólne zachowanie się obciążenia, zagadnienia niekonserwatywne, stan pokrytyczny, pręt w ośrodku sprężystym, metody przybliżone wyznaczania obciążeń krytycznych. Wyboczenie sprężysto-plastyczne pretów. Wyboczenie pełzajace pretów. Przestrzenne zagadnienia utraty stateczności. Stateczność płyt kołowych i płyt prostokątnych. Podstawy liniowej teorii stateczności powłok.	10

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W2	Optymalizacja konstrukcji - Elementy teorii optymalizacji, kryteria, zmienne decyzyjne, ograniczenia, równania stanu. Wybrane metody optymalizacji. Optymalizacja konstrukcji przy kilku warunkach ograniczających. Konstrukcje równomiernej wytrzymałości w przypadku jednoosiowego i wieloosiowego stanu naprężenia. Optymalizacja belek zginanych przy warunkach sztywności. Optymalizacja konstrukcji w płaskim stanie naprężenia - tarcza wirująca.	8

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia 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	27
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	8
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	60
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
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 Kolokwium

F2 Egzamin

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Zaliczenie kolokwiów.

W2 Zdanie egzaminu.

W3 Ocena końcowa to średnia z zaliczenia ćwiczeń i egzaminu

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student w dostatecznym stopniu opanował umiejętność formułowania i rozwiązywania prostych zadań ze stateczności konstrukcji i optymalizacji konstrukcji.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student w dostatecznym stopniu opanował umiejętność formułowania i rozwiązywania prostych zadań ze stateczności konstrukcji i optymalizacji konstrukcji.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student w dostatecznym stopniu opanował umiejętność formułowania i rozwiązywania prostych zadań ze stateczności konstrukcji i optymalizacji konstrukcji.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-

Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student w dostatecznym stopniu opanował umiejętność formułowania i rozwiązywania prostych zadań ze stateczności konstrukcji i optymalizacji konstrukcji.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K2_UB03 K2_UB05 K2_UB08 K2_UO01 K2_UP08 K2_UP12 K2_UP13 K2_UP14	Cel 1	C1 C2 W1 W2	N1 N2	F1 F2 P1
EK2	K2_UB03 K2_UB05 K2_UB08 K2_UO01 K2_UP08 K2_UP12 K2_UP13 K2_UP14	Cel 1	C1 C2 W1 W2	N1 N2	F1 F2 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK3	K2_UB03 K2_UB05 K2_UB08 K2_UO01 K2_UP08 K2_UP12 K2_UP13 K2_UP14	Cel 1	C1 C2 W1 W2	N1 N2	F1 F2 P1
EK4	K2_UB03 K2_UB05 K2_UB08 K2_UO01 K2_UP08 K2_UP12 K2_UP13 K2_UP14	Cel 1	C1 C2 W1 W2	N1 N2	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Timoszenko S.P., Gere J.M. — *Teoria stateczności sprężystej*, Warszawa, 1961, Arkady

[2] Bochenek B., Krużelecki J. — *Optymalizacja stateczności konstrukcji, Współczesne problemy*, Kraków, 2007, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

[3] Ostwald M. — *Podstawy optymalizacji konstrukcji*, Poznań, 2003, Wydawnictwo Politechniki Poznanskiej

[4] Gajewski A., Życzkowski M. — *Optimal structural design under stability constraints*, Dordrecht-Boston-London, 1988, Kluwer Academic Publisher

[5] Życzkowski M.(ed.) — *Wytrzymałość elementów konstrukcyjnych, Mech. Tech. t.IX*, Warszawa, 1988, PWN

Literatura uzupełniająca

[1] Brandt A.M. (ed.) — *Kryteria i metody optymalizacji konstrukcji*, Warszawa, 1977, PWN

[2] Brandt A.M. (ed.) — *Podstawy optymalizacji elementów konstrukcji budowlanych*, Warszawa, 1978, PWN

[3] Bazant Z.P., Cedolin L. — *Stability of structures. Elastic, inelastic, fracture and damage*, New York Oxford, 1991, Oxford University Press

[4] Wolmir A.S. — *Ustoicziwost deformirujemych sistem*, Moskwa, 1967, Nauka

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

prof. dr hab. inż. Bogdan, Julian Bochenek (kontakt: Bogdan.Bochenek@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 prof. dr hab. inż. Bogdan Bochenek (kontakt: Bogdan.Bochenek@pk.edu.pl)

2 dr hab. inż., prof.PK Jan Bielski (kontakt: Jan.Bielski@pk.edu.pl)

3 dr inż. Władysław Egner (kontakt: Wladyslaw.Egner@pk.edu.pl)

4 dr Katarzyna Tajs-Zielińska (kontakt: katarzyna.Tajs-Zielinska@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

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

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .