Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Computational Mechanics (Mechanika obliczeniowa- w języku angielskim)

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Fundamentals of stength of materials
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Fundamentals of strength of materials
Kod przedmiotu	WM MIBM oIS B11 19/20
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	5.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
2	15	15	15	0	15	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zdobycie przez studentów wiedzy i umiejętności z zakresu analizy wytrzymałościowej oraz podstaw projektowania elementów konstrukcji.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Matematyka

2 Podstawy mechaniki

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student, który uzyskał zaliczenie przedmiotu ma wiedzę z zakresu prowadzenia analizy wytrzymałościowej i projektowania elementów konstrukcji.

EK2 Wiedza Student, który uzyskał zaliczenie przedmiotu ma wiedzę z zakresu prowadzenia badań doświadczalnych i określania właściwości materiałów konstrukcyjnych.

EK3 Umiejętności Student, który uzyskał zaliczenie przedmiotu potrafi, stosując odpowiednie metody obliczeniowe, rozwiązać zadanie inżynierskie z zakresu analizy wytrzymałościowej i projektowania elementów konstrukcji.

EK4 Umiejętności Student, który uzyskał zaliczenie przedmiotu potrafi rozwiązać zadanie inżynierskie w zakresie prowadzenia badań doświadczalnych konstrukcji i jej elementów.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Aim and scope. Fundamental assumptions, concepts and rules of strength of materials. Strength analysis levels.	1
W2	Strength analysis at cross-section level. Concept of internal forces.	1
W3	Determination of internal forces distribution in beams. Beams under tension. Shafts under torsion.	1
W4	Determination of internal forces distribution in beams. Beams under bending.	1
W5	Determination of internal forces distribution in beam structures.	1
W6	Strength analysis at point level. Concept of stress and strain.	1
W7	Fundamental equations of the theory of elasticity. The Hooke law. Uniaxial stress state. Plane stress state.	2
W8	Analysis of simple strength cases for beam elements. Safety condition. Stiffness condition. Design for strength.	1
W9	Uniaxial tension and compression. Stresses and displacements. Analysis and design.	1
W10	Torsion of circular shafts. The Bernoulli hypothesis. Stresses and displacements. Analysis and design.	1
W11	Beam bending. The Bernoulli hypothesis. Stresses. Analysis and design.	1

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W12	Beam bending. Displacements. Deflection line of beam under bending.	1
W13	Energy method for determining displacements in beams and beam structures.	1
W14	Statically indeterminant problems.	1

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Determination of internal forces distribution in beams and beam structures.	4
P2	Design for strength of statically determinate and indeterminate structural elements under tension or torsion.	3
P3	Design for strength of statically determinate and indeterminate structural elements under bending.	3
P4	Analysis and design for strength of statically determinate and indeterminate beam structures.	5

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Statical tension and compression tests. Characteristics of mechanical properties of metals in elastic and inelastic state. Determination of the Young modulus, the Poisson ratio, yield stress, ultimate stress.	2
L2	Material properties under dynamic loading. Influence of strain rate, temperature and imperfections. Determination of dynamic loading coefficient in case of impact bending.	2
L3	Contact problem. Material toughness. Contact stresses. Evaluation of material toughness of metallic and non-metallic materials using different methods.	2
L4	Rheological properties of materials. Testing of rheological properties of polymers and composites. Creep and relaxation phenomena. Rheological models of solids.	2
L5	Electrical resistance strain gauges. Measurement of strains in uniaxial state using electrical resistance strain gauges. Basics. Test stand. Factors influencing results of measurements.	2
L6	Fatigue. Fatigue as one of fundamental schemes of structure failure. Fatigue hypotheses. The Wohler test. The Lehr method.	2

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L7	Statical bending and torsion tests. Experimental verification of bending theory based on superposition method. Determination of beam deflections. Statical torsion test for circular shafts. Determination of the transverse elasticity modulus.	2
L8	Evaluation test.	1

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Geometrical characteristics of shapes.	1
C2	Determination of internal forces distribution in beams. Beams under tension. Shafts under torsion.	2
C3	Determination of internal forces distribution in beams. Beams under bending.	2
C4	Determination of internal forces distribution in beam structures.	2
C5	Uniaxial tension and compression. Torsion of circular shafts. Stresses and displacements. Analysis and design.	2
C6	Beam bending. Stresses and displacements. Deflection line of beam under bending.	2
C7	Energy method for determining displacements in beams and beam structures.	2
C8	Statically indeterminant problems.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Ćwiczenia projektowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	15
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**150**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium, projekt, zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych, egzamin

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Uzyskanie pozytywnej oceny podsumowującej

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student w dostatecznym stopniu opanował umiejętność formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu analizy wytrzymałościowej i projektowania elementów konstrukcji.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Student w dostatecznym stopniu opanował wiedzę z zakresu badań doświadczalnych właściwości materiałów konstrukcyjnych oraz analizy stanu naprężenia i odkształcenia

Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Student w dostatecznym stopniu opanował umiejętność formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu analizy wytrzymałościowej i projektowania elementów konstrukcji.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Student w dostatecznym stopniu opanował umiejętność prowadzenia prostych badań doświadczalnych konstrukcji i jej elementów.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W02 M1_W16	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 P1 P2 P3 P4 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK2	M1_W02 M1_W16	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 P1 P2 P3 P4 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK3	M1_U12 M1_U14	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 P1 P2 P3 P4 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	N1 N2 N3 N4	F1 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK4	M1_U12 M1_U14	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 P1 P2 P3 P4 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	N1 N2 N3 N4	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Walczak J. — *Wytrzymałość materiałów oraz podstawy teorii sprężystości i plastyczności*, Warszawa, 1977, PWN

[2] Cegielski E. — *Wytrzymałość materiałów. Teoria, przykłady, zadania*, Kraków, 2002, Wydawnictwo PK

[3] Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z. — *Wytrzymałość materiałów*, Warszawa, 2009, WNT

Literatura uzupełniająca

[1] Bąk R., Burczyński T. — *Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego*, Warszawa, 2001, WNT

[2] Brzoska Z. — *Wytrzymałość materiałów*, Warszawa, 1983, PWN

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. Artur Ganczarski (kontakt: Artur.Ganczarski@pk.edu.pl)

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

3 dr hab. inż., prof.PK Halina Egner (kontakt: Halina.Egner@pk.edu.pl)

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

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

6 dr inż. Szymon Hernik (kontakt: Szymon.Hernik@pk.edu.pl)

7 mgr inż. Justyna Miodowska (kontakt: Justyna.Miodowska@pk.edu.pl)

8 mgr inż. Damian Szubartowski (kontakt: Damian.Szubartowski@pk.edu.pl)

9 prof. dr hab. inż. Błażej Skoczeń (kontakt: Blazej.Skoczen@pk.edu.pl)

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

11 dr inż. Agnieszka Chojnacka-Brożek (kontakt: Agnieszka.Chojnacka-Brozek@pk.edu.pl)

12 dr inż. Adam Ciszkiewicz (kontakt: Adam.Ciszkiewicz@pk.edu.pl)

13 dr inż. Marek Kulig (kontakt: Marek.Kulig@pk.edu.pl)

14 dr inż. Magdalena Kromka-Szydek (kontakt: Magdalena.Kromka-Szydek@pk.edu.pl)

15 dr inż. Aneta Liber-Kneć (kontakt: Aneta.Liber-Knec@pk.edu.pl)

16 dr inż. Sylwia Łagan (kontakt: Sylwia.Lagan@pk.edu.pl)

17 dr hab. inż., prof.PK Grzegorz Milewski (kontakt: Grzegorz.Milewski@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

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

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....