Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Medyczna | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria kliniczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Podstawy wytrzymałości materiałów
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM IMED oIS B8 20/21
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 z zakresu prowadzenia badań doświadczalnych konstrukcji i jej elementów.

6 Treści programowe

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Statyczne próby rozciągania i ściskania metali. Charakterystyka własności mechanicznych materiałów metalicznych w zakresie sprężystym i plastycznym. Wyznaczanie modułu sprężystości podłużnej, stałej Poissona, granicy plastyczności, wytrzymałości na rozciąganie.	2
L2	Własności materiałów przy obciążeniach dynamicznych. Analiza wpływu prędkości odkształcenia, temperatury oraz karbu. Wyznaczanie współczynnika obciążeń dynamicznych dla przypadku zginania udarowego.	2
L3	Zagadnienia kontaktowe i twardość materiałów. Zagadnienie naprężeń kontaktowych i pomiary twardości metali i materiałów niemetalowych z wykorzystaniem różnych metod.	2
L4	Podstawy własności reologicznych materiałów. Badanie własności reologicznych materiałów polimerowych i kompozytów. Zjawiska pełzania i relaksacji. Podstawowe modele reologiczne ciał stałych.	2
L5	Tensometria elektrooporowa. Metoda tensometrii elektrooporowej w pomiarze odkształceń w konstrukcjach w stanie jednoosiowym. Podstawy metody, układ pomiarowy. Czynniki wpływające na wyniki pomiarów.	2
L6	Zmęczenie materiałów. Zmęczenie jako jedne z podstawowych schematów zniszczenia materiałów konstrukcyjnych. Hipotezy zmęczeniowe. Próba Wöhlera, metoda Lehra.	2

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L7	Statyczna próba zginania i skręcania. Doświadczalna weryfikacja teorii zginania prętów prostych z wykorzystaniem metody superpozycji. Wyznaczanie ugięcia belki. Statyczna próba skręcania prętów o przekroju kołowo-symetrycznym. Wyznaczanie modułu sprężystości poprzecznej.	2
L8	Zaliczenie ćwiczeń.	1

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Cel i zakres przedmiotu. Podstawowe założenia, pojęcia i zasady wytrzymałości materiałów. Poziomy analizy wytrzymałościowej.	1
W2	Analiza na poziomie przekroju. Pojęcie sił wewnętrznych.	1
W3	Określanie rozkładów sił wewnętrznych w prętach. Pręty rozciągane. Pręty skręcane.	1
W4	Określanie rozkładów sił wewnętrznych w prętach. Pręty zginane.	1
W5	Określanie rozkładów sił wewnętrznych w układach prętowych.	1
W6	Analiza na poziomie punktu. Pojęcie naprężenia i odkształcenia.	1
W7	Podstawowe równania teorii sprężystości. Prawo Hooke'a. Jednoosiowy stan naprężenia. Płaski stan naprężenia.	2
W8	Podstawy analizy prostych przypadków wytrzymałościowych elementów prętowych. Warunek bezpieczeństwa. Warunek sztywności. Projektowanie wytrzymałościowe.	1
W9	Jednowymiarowe rozciąganie i ściskanie pręta. Naprężenia, przemieszczenia. Analiza i projektowanie.	1
W10	Skręcanie pręta o przekroju kołowym. Hipoteza Bernoulliego. Naprężenia, przemieszczenia. Analiza i projektowanie.	1
W11	Zginanie proste pręta. Hipoteza Bernoulliego. Naprężenia. Analiza i projektowanie.	1
W12	Zginanie proste pręta. Przemieszczenia. Określanie linii ugięcia zginanego pręta.	1
W13	Energetyczna metoda określania przemieszczeń w prętach i układach prętowych.	1
W14	Zagadnienia statycznie niewyznaczalne.	1

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Charakterystyki geometryczne figur.	1
C2	Określanie rozkładów sił wewnętrznych w prętach. Pręty rozciągane. Pręty skręcane.	2
C3	Określanie rozkładów sił wewnętrznych w prętach. Pręty zginane.	2
C4	Określanie rozkładów sił wewnętrznych w układach prętowych.	2
C5	Jednowymiarowe rozciąganie i ściskanie pręta. Skręcanie pręta o przekroju kołowym. Analiza stanu naprężenia. Obliczanie przemieszczeń.	2
C6	Zginanie proste pręta. Analiza stanu naprężenia. Określanie linii ugięcia zginanego pręta.	2
C7	Energetyczna metoda określania przemieszczeń w prętach i układach prętowych.	2
C8	Zagadnienia statycznie niewyznaczalne.	2

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Wyznaczanie rozkładów sił wewnętrznych w prętach i układach prętowych.	4
P2	Projektowanie wytrzymałościowe statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych elementów prętowych poddanych działaniu obciążeń rozciągających lub skręcających.	3
P3	Projektowanie wytrzymałościowe statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych elementów prętowych w warunkach zginania.	3
P4	Analiza wytrzymałościowa i projektowanie statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych układów prętowych.	5

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		Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 P1 P2 P3 P4	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK2		Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 P1 P2 P3 P4	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK3		Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 P1 P2 P3 P4	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		Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 P1 P2 P3 P4	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)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....