

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechatronika

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Wytrzymałość materiałów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Strenght of Materials
KOD PRZEDMIOTU	A216
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	30	15	15	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z problematyką analizy wytrzymałościowej i projektowania elementów konstrukcji w prostym i złożonym stanie naprężenia.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość podstaw mechaniki ogólnej.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student potrafi opisać proces deformacji elementu konstrukcyjnego w prostym i złożonym stanie naprężenia.

EK2 Wiedza Student jest w stanie zbudować model obliczeniowy elementu konstrukcyjnego pracującego w prostym i złożonym stanie naprężenia.

EK3 Umiejętności Student potrafi przeprowadzić analizę wytrzymałościową elementu konstrukcyjnego w prostym i złożonym stanie naprężenia.

EK4 Umiejętności Student jest w stanie wykonać obliczenia projektowe elementu konstrukcji pracującego w prostym i złożonym stanie naprężenia.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Statyczne próby rozciągania i ściskania metali. Charakterystyka własności mechanicznych i plastycznych.	2
L2	Badanie własności uderowych i dynamicznych metali.	2
L3	Zagadnienie naprężeń kontaktowych i pomiary twardości.	2
L4	Badanie własności reologicznych materiałów polimerowych, pełzanie i relaksacja, modele mechaniczne	2
L5	Doświadczalna weryfikacja teorii zginania prętów prostych.	2
L6	Weryfikacja doświadczalna teorii skręcania prętów o przekrojach kołowo-symetrycznych.	1
L7	Zastosowanie metody tensometrii elektrooporowej do pomiaru odkształceń w konstrukcjach: zasada pomiaru odkształceń i budowa układu pomiarowego, rodzaje tensometrów, pomiary w jednoosiowym stanie naprężenia wraz z weryfikacją z wynikami obliczeń wytrzymałości materiałów.	2
L8	Badanie wytrzymałości zmęczeniowej metali.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podstawowe założenia wytrzymałości materiałów. Modele obliczeniowe. Uogólnione siły zewnętrzne i wewnętrzne.	2
W2	Określanie rozkładów sił wewnętrznych w prętach i układach prętowych.	2
W3	Definicja naprężenia, przemieszczenia, odkształcenia. Szczegółowe analizy wytrzymałościowe: punkt, przekrój, ciało. Podstawowe próby wytrzymałościowe, schematyzacja wykresu rozciągania. Modele fizyczne materiału.	2
W4	Teoria stanu naprężenia i odkształcenia. Warunki równowagi wewnętrznej, równania geometryczne, związki konstytutywne.	2
W5	Jednowymiarowe rozciąganie i ściskanie, warunek bezpieczeństwa i sztywności. Konstrukcje prętowe, wymiarowanie i elementy optymalizacji.	2
W6	Czyste ścinanie i ścięcie techniczne. Skręcanie prętów o przekroju kołowym.	2
W7	Zginanie prętów prostych w zakresie sprężystym, naprężenia, warunek bezpieczeństwa i sztywności.	2
W8	Zginanie ukośne. Zginanie z udziałem siły podłużnej. Równanie różniczkowe linii ugięcia belki. Metoda różnic skończonych.	2
W9	Podstawowe twierdzenia o energii sprężystej. Energetyczna metoda wyznaczania przemieszczeń w układach sprężystych.	2
W10	Zagadnienia statycznie niewyznaczalne. Metoda sił.	2
W11	Zjawisko utraty stateczności. Metody wyznaczania obciążeń krytycznych. Obliczenia wytrzymałościowe prętów z uwagi na stateczność.	2
W12	Obliczenia wytrzymałościowe w złożonym stanie naprężenia, pojęcie wyężenia, wybrane hipotezy wyężeniowe.	2
W13	Wytrzymałość złożona układów prętowych, zginanie ze skręcaniem, zginanie ze ścinaniem.	2
W14	Cylindry grubościennne i tarcze kołowe w stanie sprężystym, wyężenie, obliczenia wytrzymałościowe.	2
W15	Osiowosymetryczne powłoki w stanie błonowym.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Momenty geometryczne figur płaskich.	1
C2	Siły wewnętrzne w prętach i układach prętowych.	3

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C3	Obliczenia wytrzymałościowe rozciąganych elementów prętowych, naprężenia, przemieszczenia, warunek bezpieczeństwa i sztywności.	1
C4	Obliczenia wytrzymałościowe skręcanych elementów prętowych, naprężenia, przemieszczenia, warunek bezpieczeństwa i sztywności.	1
C5	Obliczenia wytrzymałościowe zginanych elementów prętowych, naprężenia, przemieszczenia, warunek bezpieczeństwa i sztywności.	1
C6	Energetyczna metoda wyznaczania przemieszczeń.	1
C7	Układy statycznie niewyznaczalne.	2
C8	Analiza wytrzymałościowa prętów narażonych na utratę stateczności.	1
C9	Pręty i układy prętowe w złożonym stanie naprężenia.	2
C10	Cylindry grubościennne i tarcze kołowe. Osiowo-symetryczne powłoki w stanie błonowym.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

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	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
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

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny i ustny

P2 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

W2 Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej arytmetycznej ocen podsumowujących

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	—
NA OCENĘ 3.0	Student w dostatecznym stopniu potrafi opisać proces deformacji elementów konstrukcyjnych w prostym i złożonym stanie naprężenia.

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 wiedzę dotyczącą budowy modeli obliczeniowych elementów konstrukcyjnych w prostym i złożonym stanie naprężenia.
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 prowadzenia analizy wytrzymałościowej elementów konstrukcyjnych w prostym i złożonym stanie naprężenia.
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 projektowania elementów konstrukcyjnych w prostym i złożonym stanie naprężenia.
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	K1_W02 K1_W05 K1_UB06 K1_UP06	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK2	K1_W02 K1_W05 K1_UB06 K1_UP06	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK3	K1_W02 K1_W05 K1_UB06 K1_UP06	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK4	K1_W02 K1_W05 K1_UB06 K1_UP06	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z. — *Wytrzymałość materiałów, tom 1*, Warszawa, 2007, WNT

[2] Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z. — *Wytrzymałość materiałów, tom 2*, Warszawa, 2009, WNT

- [3] | Cegielski E. — *Wytrzymałość materiałów. Teoria, przykłady, zadania*, Kraków, 2002, WPK
- [4] | Cegielski E. — *Wytrzymałość materiałów. Teoria, przykłady, zadania, tom 2*, Kraków, 2006, WPK

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Bąk R., Burczyński T. — *Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego*, Warszawa, 2009, WNT
- [2] | Brzoska Z. — *Wytrzymałość materiałów*, Warszawa, 1986, PWN
- [3] | Niezgodziński M., Niezgodziński T. — *Wytrzymałość materiałów*, Warszawa, 2000, PWN

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Błażej, Tomasz Skoczeń (kontakt: blazej.skoczen@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 prof. dr hab. inż. Błażej Skoczeń (kontakt: Blazej.Skoczen@pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Jakub Tabin (kontakt: kubatabin@mech.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....