

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Transport

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: T

Stopień studiów: I

Specjalności: Eksploatacja i niezawodność w transporcie, Inżynieria eksploatacji pojazdów samochodowych, Inżynieria pojazdów szynowych, Inżynieria transportu bliskiego, Logistyka i spedycja

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Wytrzymałość materiałów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Strength of Materials
KOD PRZEDMIOTU	T108
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
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 się z podstawami wytrzymałości materiałów.

Cel 2 Zdobycie umiejętności w zakresie metod rozwiązywania wybranych problemów inżynierskich.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Znajomość podstaw rachunku różniczkowego i całkowego.
- 2 Znajomość podstaw fizyki.
- 3 Znajomość podstaw mechaniki bryły sztywnej.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot potrafi definiować pojęcia siły wewnętrznej, naprężenia i odkształcenia dla różnych, prostych przypadków wytrzymałościowych.
- EK2 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot potrafi utworzyć wykresy sił wewnętrznych.
- EK3 Wiedza** Student, który zaliczył przedmiot potrafi zdefiniować parametry materiału sprężystego.
- EK4 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot potrafi sporządzić wykresy sił wewnętrznych dla różnych typów obciążeń dla prostych przypadków wytrzymałościowych.
- EK5 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot potrafi dobrać wymiar przekroju lub obliczyć dopuszczalną wartość obciążenia dla wybranych, prostych przypadków wytrzymałościowych.
- EK6 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot potrafi posłużyć się zdobytą wiedzą w celu obliczenia deformacji konstrukcji.
- EK7 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot potrafi doświadczalnie wyznaczyć własności materiałów sprężystych i reologicznych.
- EK8 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot potrafi doświadczalnie potwierdzić obliczenia teoretyczne dotyczące prostych przypadków skręcania i zginania.
- EK9 Umiejętności** Student, który zaliczył przedmiot potrafi doświadczalnie zbadać twardość, udarność oraz wytrzymałość zmęczeniową materiału.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Charakterystyki geometryczne figur płaskich.	2
C2	Tworzenie wykresów sił wewnętrznych dla prostych przypadków wytrzymałościowych	2
C3	Projektowanie jednowymiarowych konstrukcji rozciąganych lub ściskanych	2
C4	Ścięcie techniczne.	2
C5	Projektowanie prętów skręcanych o przekrojach kołowych i pierścieniowych	2
C6	Zginanie prętów prostych. Projektowanie prętów zginanych.	2
C7	Obliczanie ugięcia belki z wykorzystaniem równania różniczkowego linii ugięcia.	3

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Statyczna próba rozciągania metali.	2
L2	Doświadczalna weryfikacja teorii zginania prętów prostych.	2
L3	Weryfikacja doświadczalna teorii skręcania prętów o przekrojach kołowo-symetrycznych.	2
L4	Zastosowanie metody tensometrii elektrooporowej do pomiaru odkształceń w konstrukcjach: zasada pomiaru odkształceń i budowa układu pomiarowego, rodzaje tensometrów, pomiary w jednoosiowym naprężeniu wraz z weryfikacją z wynikami obliczeń wytrzymałości materiałów.	3
L5	Badanie udarności i twardości materiałów.	2
L6	Doświadczalne badanie własności reologicznych materiałów.	2
L7	Doświadczalna weryfikacja wytrzymałości zmęczeniowej.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podstawowe założenia wytrzymałości materiałów. Zasada zeszywnienia. Pojęcie uogólnionych sił zewnętrznych i wewnętrznych w prętach i układach prętowych.	3
W2	Twierdzenie Schwedlera-Żurawskiego. Tworzenie wykresów sił wewnętrznych.	4
W3	Pojęcia naprężenia, odkształcenia i przemieszczenia. Model fizyczny materiału.	3
W4	Jednowymiarowe rozciąganie/ściskanie. Projektowanie rozciąganych/ściskanych konstrukcji prętowych.	4
W5	Czyste ścinanie i ścięcie techniczne.	3
W6	Skręcanie prętów o przekrojach kołowych i pierścieniowych.	3
W7	Zginanie prętów prostych.	3
W8	Równanie różniczkowe linii ugięcia.	4
W9	Podstawowe twierdzenia o energii sprężystej.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Konsultacje

N5 Dyskusja

N6 Praca w grupach

N7 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	30
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	160
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Test

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

W2 Pozytywne zaliczenie kolokwium

W3 Pozytywne zaliczenie testu końcowego

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA
B1 Ćwiczenie praktyczne
KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zdefiniować pojęcia sił wewnętrznych, naprężenia i odkształcenia dla przypadku rozciągania i ściskania.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi zdefiniować pojęcia sił wewnętrznych, naprężenia i odkształcenia dla przypadku skręcania prętów o przekrojach kołowych i pierścieniowych
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi zdefiniować pojęcia sił wewnętrznych, naprężenia i odkształcenia dla przypadku zginania prostego
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi utworzyć wykres sił wewnętrznych dla przypadku rozciągania i ściskania
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi utworzyć wykres sił wewnętrznych dla przypadku skręcania
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi utworzyć wykres sił wewnętrznych dla przypadku zginania
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi podać definicję modułu Younga i określić jego interpretację fizyczną
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi podać definicję modułu Kirchhoffe'a i określić jego interpretację fizyczną
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi podać definicję liczby Poissona i określić jej interpretację fizyczną
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	

NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student, który zaliczył przedmiot potrafi wykonać wykresy sił wewnętrznych dla przypadku rozciągania i ściskania
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student, który zaliczył przedmiot potrafi wykonać wykresy sił wewnętrznych dla przypadku skręcania prętów o przekrojach kołowych i pierścieniowych
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student, który zaliczył przedmiot potrafi wykonać wykresy sił wewnętrznych dla przypadku zginania prostego
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi dobrać wymiar przekroju lub obliczyć dopuszczalną wartość obciążenia dla przypadku rozciągania i ściskania.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi dobrać wymiar przekroju lub obliczyć dopuszczalną wartość obciążenia dla przypadku skręcania prętów o przekrojach kołowych i pierścieniowych.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi dobrać wymiar przekroju lub obliczyć dopuszczalną wartość obciążenia dla przypadku zginania prostego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi obliczyć deformację konstrukcji dla przypadku rozciągania i ściskania.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi obliczyć deformację konstrukcji dla przypadku skręcania prętów o przekrojach kołowych i pierścieniowych.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi obliczyć deformację konstrukcji dla przypadku zginania prostego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi doświadczalnie wyznaczyć stałe sprężystości w oparciu o test rozciągania i skręcania.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi doświadczalnie wyznaczyć stałe sprężystości wykorzystując zjawisko tensometrii elektrooporowej.

NA OCENĘ 5.0	Student potrafi doświadczalnie określić własności reologiczne materiałów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi przeprowadzić doświadczalną próbę skręcania i zginania dla prostych przypadków obciążeń
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi potwierdzić teoretycznie wyniki doświadczalne dla przypadku skręcania
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi potwierdzić teoretycznie wyniki doświadczalne dla przypadku zginania
EFEKT KSZTAŁCENIA 9	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi doświadczalnie zweryfikować twardość materiału.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi doświadczalnie zweryfikować udarność materiału.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi doświadczalnie wyznaczyć wytrzymałość zmęczeniową materiału.

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_W01	Cel 1	C2 W1 W2 W3	N1 N3 N4	F1 F2 P1
EK2	K1_W01 K1_W09 K1_UP07	Cel 1 Cel 2	C1 C2 C3 C4 C5 C6 L2 L3 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 P1
EK3	K1_W01	Cel 1	L1 L4 W1 W3	N1 N3 N4 N5 N6 N7	F2 F3 P1
EK4	K1_UO05 K1_UP07	Cel 2	C2 W1 W2 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F3 P1
EK5	K1_UO05 K1_UP07	Cel 2	C1 C3 C4 C5 C6 L2 L3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 P1
EK6	K1_UO05 K1_UP07	Cel 2	C1 C3 C5 C7 L2 L3 W4 W6 W8 W9	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK7	K1_W01 K1_UO05 K1_UP07	Cel 1 Cel 2	L1 L4 L6 W1 W3	N1 N3 N4 N5 N6 N7	F2 P1
EK8	K1_W01 K1_UO05 K1_UP07	Cel 2	C5 C6 C7 L2 L3 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 P1
EK9	K1_W01 K1_UO05 K1_UP07	Cel 1 Cel 2	L5 L7 W1 W3	N1 N3 N4 N5 N6 N7	F2 F3 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Cegielski E. — *Wytrzymałość materiałów - tom I*, Kraków, 2007, Wydawnictwo PK
- [2] Walczak J. — *Wytrzymałość materiałów oraz podstawy teorii plastyczności i sprężystości - tom I*, Warszawa, 1973, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z. — *Wytrzymałość materiałów*, Warszawa, 1997, WNT
- [2] Nizgodziński M., Niezgodziński T. — *Zadania z wytrzymałości materiałów*, Warszawa, 1997, WNT
- [3] Iwulski Z. — *Wyznaczanie sił tnących i momentów zginających w belkach*, Kraków, 2001, Wydawnictwo AGH

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Szymon Hernik (kontakt: szymon.hernik@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 Halina Egner (kontakt: Halina.Egner@pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Szymon Hernik (kontakt: hernik@mech.pk.edu.pl)
- 4 dr inż. Magdalena Kromka-Szydek (kontakt: mkszydek@mech.pk.edu.pl)
- 5 dr inż. Marek Kulig (kontakt: mkulig@mech.pk.edu.pl)

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

7 prof. dr hab. inż. Bogdan Bochenek (kontakt: bochenek@mech.pk.edu.pl)

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

9 dr inż. Agnieszka Chojnacka-Brożek (kontakt: achojnacka@mech.pk.edu.pl)

10 dr inż. Sylwia Łagan (kontakt: slagan@mech.pk.edu.pl)

11 dr inż. Aneta Liber-Kneć (kontakt: aliber@pk.edu.pl)

12 dr inż. Adam Ciszewicz (kontakt: adam.ciszewicz@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....