

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Transport

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: TRA

Stopień studiów: I

Specjalności: Bez specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Mechanika techniczna
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIL TRA oIS B9 18/19
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	7.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
2	30	30	15	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami równoważności układów sił i zagadnieniem redukcji płaskich układów sił

Cel 2 Zapoznanie studentów z zagadnieniami statyki oraz wypracowanie umiejętności obliczania reakcji podpór i rysowania wykresów sił przekrojowych w prostych układach statycznie wyznaczalnych

Cel 3 Zapoznanie studentów z zagadnieniami dynamiki punktu materialnego i bryły sztywnej w zakresie umożliwiającym analizę ruchu układów materialnych i wyznaczenie głównych centralnych osi i momentów bezwładności

Cel 4 Zapoznanie studentów z podstawowymi przypadkami wytrzymałościowymi w zakresie umożliwiającym zaprojektowanie belek ze względu na stan graniczny nośności i użytkowania

Cel 5 Zapoznanie studentów z zagadnieniem stateczności pręta prostego

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenie pierwszego semestru matematyki

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Umiejętności Student potrafi zredukować płaski układ sił w punkcie i do najprostszej postaci

EK2 Umiejętności Student potrafi wyznaczyć reakcje podpór i narysować wykresy sił przekrojowych w prostych układach statycznie wyznaczalnych (belki proste, gerberowskie, kratownice)

EK3 Wiedza Student potrafi sformułować równania ruchu układu o skończonej liczbie stopni swobody

EK4 Umiejętności Student potrafi zaprojektować przekrój rozciągany i zginany ze względu na stan graniczny nośności i użytkowania

EK5 Wiedza Student potrafi określić wartość siły krytycznej dla pręta prostego

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Rozciąganie: omówienie próby rozciągania, wprowadzenie definicji odkształcenia liniowego i naprężeń normalnych, analiza stanu deformacji i stanu naprężenia w pręcie rozciągany, wykonanie próby rozciągania w maszynie wytrzymałościowej UTS100K	3
L2	Tensometria mechaniczna i elektrooporowa: wprowadzenie do tensometrii mechanicznej i elektrooporowej, wyprowadzenie wzorów opisujących rozkład naprężeń i odkształceń w belce zginanej zastosowanie tensometrii mechanicznej i elektrooporowej do pomiarów odkształceń we włóknach skrajnych belki zginanej i do wyznaczenia rozkładu naprężeń normalnych	3
L3	Ugięcie belki zginanej: wyprowadzenie równania różniczkowego ugiętej osi pręta belki zginanej, analityczne rozwiązanie linii ugiętej osi belki wolno-podpartej obciążonej symetrycznie na dwóch przewieszeniach, wyprowadzenie wzorów umożliwiających obliczenie modułu Younga materiału, wykonanie ćwiczenia polegającego na pomiarze ugięć belki zginanej i obliczenie modułu Younga	3
L4	Elastooptyka: wprowadzenie do elastooptyki, omówienie hipotezy de Saint-Venanta, wykonanie ćwiczenia polegającego na demonstracji prętów ściskanych i zginanych w ławie elastooptycznej	3

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L5	Pręty lite a pręty cienkościenne: omówienie hipotezy Bernoulliego w prętach litych i hipotezy Własowa w prętach cienkościennych, demonstracja efektów kinematycznych w prętach cienkościennych	3

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Projekt indywidualny: Redukcja płaskiego układu sił w punkcie i do najprostszej postaci.	2
P2	Projekt indywidualny: Redukcja równoległego układu sił w punkcie i do najprostszej postaci; środek równoległego układu sił.	2
P3	Projekt indywidualny: Reakcje i siły przekrojowe w belkach gerberowskich.	3
P4	Projekt indywidualny: Reakcje i siły przekrojowe w kratownicy.	2
P5	Projekt indywidualny: Główne centralne osie i główne centralne momenty bezwładności dla układów złożonych z figur płaskich (prostokąt, trójkąt, koło)	2
P6	Projekt indywidualny: Projektowanie belki zginanej i rozciąganej ze względu na stan graniczny nośności i stan graniczny użytkowania.	4

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wstęp do mechaniki: cel i zakres przedmiotu.	1
W2	Teoria równoważności układów sił: płaski układ sił - redukcja układu sił w punkcie i do najprostszej postaci; równoległy układ sił - środek równoległego układu sił, redukcja układu sił w punkcie i do najprostszej postaci.	3
W3	Kinematyka punktu materialnego: opis wektorowy, ruch po okręgu.	2
W4	Kinematyka bryły sztywnej: klasyfikacja ruchów ciała sztywnego z własnościami (ruch postępowy, obrotowy, kulisty, płaski, dowolny).	2
W5	Statyka układów konstrukcyjnych: więzy, równania równowagi sił, wyznaczanie reakcji podpór prostych układów statycznie wyznaczalnych.	2
W6	Dynamika punktu materialnego swobodnego i nieswobodnego z uwzględnieniem tarcia: ruch harmoniczny, tłumiony, wymuszony; zjawisko rezonansu mechanicznego.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W7	Dynamika sztywnego układu materialnego: główne centralne momenty bezwładności, główne centralne osie bezwładności; zasada pędu, zasada zachowania pędu; zasada krętu, zasada zachowania krętu.	3
W8	Siły przekrojowe w układach statycznie wyznaczalnych: funkcje sił przekrojowych; siły przekrojowe w belkach gerberowskich; siły przekrojowe w kratownicach - twierdzenia o prętach zerowych, metoda równoważenia węzłów, metoda Rittera.	4
W9	Teoria stanu naprężenia: macierz naprężeń i odkształceń; analiza stanu naprężenia w punkcie; podstawowe równania liniowej teorii sprężystości.	3
W10	Przypadki wytrzymałościowe: proste rozciąganie, proste zginanie, zginanie ukośne, mimośrodowe rozciąganie, zginanie poprzeczne. Ugięcie belek zginanych. Projektowanie ze względu na stan graniczny nośności i użytkowania.	5
W11	Energia sprężysta. Hipotezy wyężeniowe. Stateczność pręta prostego.	3

ĆWICZENIA AUDYTORYJNE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Redukcja płaskiego układu sił w punkcie i do najprostszej postaci.	4
C2	Redukcja równoległego układu sił w punkcie i do najprostszej postaci. Środek równoległego układu sił.	2
C3	Reakcje w prostych układach statycznie wyznaczalnych - belki proste, belki gerberowskie, ramy proste bez przegubów, kratownice.	4
C4	Siły przekrojowe w belkach prostych i gerberowskich.	4
C5	Siły przekrojowe w kratownicy.	3
C6	Charakterystyki geometryczne płaskich obszarów materialnych. Główne centralne osie i momenty bezwładności dla układów złożonych z: a) figur płaskich (prostokąt, trójkąt, koło) b) kształtowników walcowanych	5
C7	Przypadki wytrzymałościowe: proste rozciąganie, proste zginanie, zginanie poprzeczne, zginanie ukośne, rozciąganie mimośrodowe. Projektowanie ze względu na stan graniczny nośności i użytkowania.	8

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia audytoryjne

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

N5 Dyskusja

N6 Konsultacje

N7 Praca w grupach

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	90
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
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	60
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	218
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	7.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt indywidualny

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Do egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy zaliczyli wszystkie projekty

W2 Do egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy zaliczyli wszystkie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych

W3 Do egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy zaliczyli ćwiczenia audytoryjne

W4 Ocena z przedmiotu jest średnią ważoną z ocen P1 i P2

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	*
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zredukować w punkcie płaski układ sił. Wyznacza środek równoległego układu sił i redukuje układ w środku.
NA OCENĘ 3.5	*
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi zredukować w punkcie płaski układ sił. Wyznacza środek równoległego układu sił i redukuje układ w środku. Student potrafi wyznaczyć najprostszy układ sił równoważny danemu dla przypadku płaskiego i równoległego.
NA OCENĘ 4.5	*
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi zredukować w punkcie płaski układ sił. Wyznacza środek równoległego układu sił i redukuje układ w środku. Student potrafi wyznaczyć najprostszy układ sił równoważny danemu dla przypadku płaskiego i równoległego. Analizuje i objaśnia uzyskane rozwiązanie.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	*
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi rozpoznać układy konstrukcyjne statycznie wyznaczalne. Wyznacza reakcje podpór prostych układów statycznie wyznaczalnych (belek prostych, belek gerberowskich, kratownic) wykorzystując równania równowagi. Student potrafi narysować wykresy sił przekrojowych w statycznie wyznaczalnych belkach prostych.
NA OCENĘ 3.5	*
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi rozpoznać układy konstrukcyjne statycznie wyznaczalne. Wyznacza reakcje podpór prostych układów statycznie wyznaczalnych (belek prostych, belek gerberowskich, kratownic) wykorzystując równania równowagi. Student potrafi narysować wykresy sił przekrojowych w prostych układach statycznie wyznaczalnych - belkach prostych, belkach gerberowskich; wyznacza siły osiowe w wybranych prętach kratowych.
NA OCENĘ 4.5	*

NA OCENĘ 5.0	Student poprawnie klasyfikuje proste układy konstrukcyjne na statycznie wyznaczalne, statycznie niewyznaczalne i chwiejne. Wyznacza reakcje podpór układów statycznie wyznaczalnych (belek prostych, belek gerberowskich, kratownic) wykorzystując równania równowagi. Student potrafi bezbłędnie narysować wykresy sił przekrojowych w układach statycznie wyznaczalnych (belki proste, belki gerberowskie); potrafi wyznaczyć siły osiowe w prętach kratowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	*
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi zdefiniować poszczególne elementy danego równania różniczkowego opisującego ruch harmoniczny punktu materialnego oraz podać rozwiązanie tego równania.
NA OCENĘ 3.5	*
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi zdefiniować poszczególne elementy danego równania różniczkowego opisującego ruch harmoniczny swobodny i tłumiony punktu materialnego oraz podać i przeanalizować rozwiązanie tego równania.
NA OCENĘ 4.5	*
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi zdefiniować poszczególne elementy danego równania różniczkowego opisującego ruch harmoniczny swobodny, tłumiony i wymuszony. Potrafi podać i przeanalizować rozwiązanie tego równania pod kątem podstawowych parametrów ruchu ze szczególnym uwzględnieniem zjawiska rezonansu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	*
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wyznaczyć główne centralne osie i momenty bezwładności dla układów złożonych z prostych figur płaskich (prostokąt, trójkąt). Identyfikuje przypadki wytrzymałościowe (proste rozciąganie, proste zginanie, zginanie poprzeczne, zginanie ukośne, rozciąganie mimośrodowe). Potrafi zaprojektować przekrój poprzeczny ze względu na stan graniczny nośności i użytkowania dla przypadku rozciągania prostego i zginania prostego.
NA OCENĘ 3.5	*
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi wyznaczyć główne centralne osie i momenty bezwładności dla układów złożonych z prostych figur płaskich (prostokąt, trójkąt, koło). Identyfikuje przypadki wytrzymałościowe (proste rozciąganie, proste zginanie, zginanie poprzeczne, zginanie ukośne, rozciąganie mimośrodowe). Potrafi zaprojektować przekrój poprzeczny ze względu na stan graniczny nośności i użytkowania dla przypadku rozciągania prostego, rozciągania mimośrodowego, zginania prostego oraz zginania poprzecznego.
NA OCENĘ 4.5	*

NA OCENĘ 5.0	Student potrafi wyznaczyć główne centralne osie i momenty bezwładności dla układów złożonych z prostych figur płaskich (prostokąt, trójkąt, koło) oraz dla układów złożonych z kształtowników walcowanych. Identyfikuje przypadki wytrzymałościowe (proste rozciąganie, proste zginanie, zginanie poprzeczne, zginanie ukośne, rozciąganie mimośrodowe). Potrafi zaprojektować przekrój poprzeczny ze względu na stan graniczny nośności i użytkowania dla przypadku rozciągania prostego, rozciągania mimośrodowego, zginania prostego, zginania poprzecznego oraz zginania ukośnego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	*
NA OCENĘ 3.0	Student zna wzór pozwalający wyznaczyć wartość siły krytycznej dla pręta prostego.
NA OCENĘ 3.5	*
NA OCENĘ 4.0	Student zna wzór pozwalający wyznaczyć wartość siły krytycznej dla pręta prostego i potrafi określić długości wyboczeniowe pręta dla różnych więzów. Student potrafi wyznaczyć wartość siły krytycznej dla pręta prostego.
NA OCENĘ 4.5	*
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi wyprowadzić wzór pozwalający określić wartość siły krytycznej. Potrafi wyznaczyć wartość siły krytycznej dla pręta prostego.

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	p1 p2 w1 w2 c1 c2	N1 N2 N3 N5 N6	F1 F2 P1 P2
EK2		Cel 2	p3 p4 w3 w4 w5 w8 c3 c4 c5	N1 N2 N3 N5 N6	F1 F2 P1 P2
EK3		Cel 3	w6 w7	N1 N5 N6	P1
EK4		Cel 4	l1 l2 l3 l4 l5 p5 p6 w7 w9 w10 c6 c7	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 P1 P2
EK5		Cel 5	w11	N1 N5 N6	P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1] | Adam Bodnar — *Wytrzymałość materiałów*, Kraków, 2004, Wydawnictwo PK

[2] | Marian Paluch — *Mechanika teoretyczna*, Kraków, 2002, Wydawnictwo PK

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] | Stefan Piechnik — *Mechanika techniczna ciała stałego*, Kraków, 2007, Wydawnictwo PK

[2] | Jan Misiak — *Mechanika techniczna*, Warszawa, 2006, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Leszek Mikulski (kontakt: ps@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 Prof. dr hab. inż. Leszek Mikulski (kontakt: mikul@optra.pk.edu.pl)

2 Dr inż. Dorota Jasińska (kontakt: jasinska@limba.wil.pk.edu.pl)

3 Dr inż. Henryk Laskowski (kontakt: henryklaskowski@poczta.onet.pl)

4 Dr inż. Szymon Sobczyk (kontakt: szymek.sobczyk@gmail.com)

5 Dr inż. Dorota Kropiowska (kontakt: dkropiowska@op.pl)

6 Dr inż. Marian Mikołajek (kontakt: marianmikolajek@interia.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....
.....
.....
.....