Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Transport

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne

Kod kierunku: TRA

Stopień studiów: I

Specjalności: Zarządzanie w transporcie i logistyka

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Mechanika techniczna
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WIL TRA oIN B9 12/13
Kategoria przedmiotu	Przedmioty podstawowe
Liczba punktów ECTS	10.00
Semestry	2 3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	Seminarium
2	15	15	0	0	15	0
3	15	0	15	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z pojęciami równoważności i redukcji układów sił, ze szczególnym uwzględnieniem redukcji płaskich układów sił

Cel 2 Przedstawienie studentom sposobów opisu (wektorowego i naturalnego) ruchu punktu materialnego. Omówienie modelu ciała sztywnego i klasyfikacja szczególnych rodzajów ruchu ciała sztywnego.

Cel 3 Przedstawienie studentom podstawowych postulatów mechaniki oraz pojęć takich jak: równowaga ciała, równowaga sił, więzy, ciało swobodne/nieswobodne, podział więzów, reakcje. Przedstawienie warunków równowagi sił działających na ciało sztywne (swobodne lub nieswobodne) - zasada prac wirtualnych. Wprowadzenie sił przekrojowych dla płaskich układów prętowych - umiejętność sporządzania wykresów dla belek i ram.

Cel 4 Przedstawienie studentom podstawowych pojęć, definicji, założeń i twierdzeń niezbędnych do zrozumienia statyki płaskich konstrukcji prętowych statycznie wyznaczalnych.

Cel 5 Przedstawienie studentom podstaw mechaniki liniowo sprężystego ośrodka ciągłego jako bazy teoretycznej do analizy prostych i złożonych przypadków wytrzymałościowych w celu poznania zasad wymiarowania przekrojów poprzecznych ze względu na stany graniczne nośności i użytkowalności.

Cel 6 Zapoznanie studentów z prostymi (rozciąganie, ściskanie, zginanie) i złożonymi (zginanie ukośne, mimośrodowe rozciąganie, zginanie poprzeczne) przypadkami wytrzymałościowymi

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczenie pierwszego semestru matematyki

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student rozumie pojęcie równoważności układów sił i potrafi wyjaśnić celowość redukcji układu sił.

EK2 Umiejętności Student potrafi zredukować płaski układ sił w punkcie i do najprostszej postaci.

EK3 Wiedza Student zna definicje podstawowych wielkości kinematycznych i sposoby opisu ruchu punktu; posiada znajomość klasyfikacji i własności ruchów szczególnych ciała sztywnego.

EK4 Umiejętności Student potrafi opisać ruch punktu po okręgu; potrafi wykorzystać twierdzenia o prędkościach punktów ciała sztywnego przy opisie ruchu tego modelu.

EK5 Umiejętności Student potrafi wyznaczyć reakcje podpór dla układów statycznie wyznaczalnych; potrafi sporządzić wykresy sił przekrojowych dla prostych układów prętowych.

EK6 Wiedza Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie statyki prętowych konstrukcji statycznie wyznaczalnych.

EK7 Umiejętności Student potrafi wykonać wykresy sił przekrojowych w belkach, ramach,kratownicach i układach złozonych.

EK8 Wiedza Student ma wiedzę na temat prostych i złożonych przypadków wytrzymałościowych oraz sposobu jej wykorzystania do wymiarowania elementów konstrukcyjnych na stan graniczny nosnosci i użytkowalności.

EK9 Umiejętności Student potrafi zidentyfikować przypadek wytrzymałościowy i zwymiarować przekrój zarówno w prostym, jak i złożonym stanie naprężenia.

EK10 Wiedza Student ma wiedze wystarczajaca do zrozumienia zagadnienia wyboczenia ściskanych prętów prostych i jego znaczenia w projektowaniu oraz pozwalającą na analizowanie prostych przypadków inżynierskich.

6 Treści programowe

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Projekt indywidualny: Redukcja przestrzennego układu sił w punkcie i do najprostszej postaci	3
P2	Projekt indywidualny: Redukcja płaskiego układu sił w punkcie i do najprostszej postaci	3
P3	Projekt indywidualny: Wyznaczanie reakcji podpór w układach statycznie wyznaczalnych	3
P4	Projekt indywidualny: Wyznaczanie sił przekrojowych w belkach gerberowskich	3
P5	Projekt indywidualny: Wyznaczanie sił przekrojowych w ramach bez prętów ukośnych	3

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Charakterystyki geometryczne przekroju (przykład wyznaczania głównych, centralnych osi i momentów bezwładności z weryfikacją komputerową).	2
L2	Obliczanie ugięć belek. Mimośrodowe rozciąganie (wyznaczanie bryły naprężeń i rdzenia przekroju). Projektowanie belki zginanej poprzecznie. Projektowanie pręta osiowo ściskanego. Weryfikacja komputerowa obliczeń manualnych.	6
L3	Znaczenie badań doświadczalnych w wytrzymałości materiałów. Zastosowanie tensometrii mechanicznej i elektrooporowej do wyznaczania naprężeń i przemieszczeń w belkach	2
L4	Weryfikacja równań liniowej teorii sprężystości poprzez wyznaczanie modułu sprężystości z pomiaru wydłużeń i ugięć belki zginanej (tensometria mechaniczna i elektrooporowa).	2
L5	Quasi-statyczna próba rozciagania (wykres rozciągania dla stali: podstawowe charakterystyki sprężysto-wytrzymałościowe),	1
L6	Zastosowanie prostych programów komputerowych do analizy statycznej konstrukcji. Programy weryfikujace wiedzę (laboratorium komputerowe).	2

Ćwiczenia audytoryjne		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Redukcja przestrzennego układu sił w punkcie i do najprostszej postaci	3

Ćwiczenia audytoryjne		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C2	Redukcja płaskiego układu sił w punkcie i do najprostszej postaci	3
C3	Wyznaczanie reakcji w prostych układach statycznie wyznaczalnych	3
C4	Wykresy sił przekrojowych dla statycznie wyznaczalnych belek prostych i belek z przegubem	3
C5	Wykresy sił przekrojowych dla ram bez prętów ukośnych	3

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do mechaniki - cel i zakres przedmiotu; wprowadzenie do rachunku wektorowego; pojęcia równoważności i redukcji układów sił (w punkcie i do najprostszej postaci); zerowy układ sił, para sił, wypadkowa	3
W2	Oś środkowa układu sił, skrętnik; zbieżny układ sił; równoległy układ sił, środek równoległego układu sił; płaski układ sił	3
W3	Kinematyka punktu materialnego, opis ruchu (wektorowy i naturalny), prędkość punktu, przyspieszenie punktu, przyspieszenie styczne, przyspieszenie normalne, ruch punktu po okręgu; kinematyka ciała sztywnego, liczba stopni swobody układu materialnego, twierdzenia o prędkościach punktów ciała sztywnego	3
W4	Szczególne rodzaje ruchów ciała sztywnego (postępowy, obrotowy, kulisty, płaski), podstawowe twierdzenie o ruchu ciała sztywnego; pęd punktu materialnego; podstawowe postulaty mechaniki; równowaga ciała, równowaga sił; ciało swobodne, ciało nieswobodne, więzy, postulat o więzach, reakcje, podział więzów; warunki równowagi sił, przesunięcie wirtualne, praca wirtualna, zasada prac wirtualnych	3
W5	Równowaga sił działających na ciało sztywne (swobodne lub nieswobodne), równania równowagi sił, podpory; siły przekrojowe, twierdzenie Schwedlera Żurawskiego; wprowadzenie do budowy równań i sporządzania wykresów sił przekrojowych dla płaskich układów prętowych	3
W6	Wprowadzenie do przedmiotu Wytrzymałość Materiałów (WM). Podstawowe pojęcia i założenia WM. Pojecie sił wewnętrznych i przekrojowych. Siły przekrojowe w płaskich konstrukcjach pretowych. Obliczenia statyczne belek prostych i przegubowych, ram oraz kratownic.	3
W7	Podstawy liniowej teorii sprężystości - pojęcie naprężenia, odkształcenia i przemieszczenia. Macierze naprężeń i odkształceń. Analiza stanu naprężenia. Równania fizyczne Hooke'a.	3
W8	Analiza prostych i złożonych przypadków wytrzymałościowych (rozciąganie, zginanie proste, zginanie ukosne, mimosrodowe rozciaganie, zginanie poprzeczne).	5

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W9	Wyznaczanie ugięć w belkach z zastosowaniem równania różniczkowego ugięć oraz metody Mohra.	2
W10	Analiza wytrzymałościowa pretów osiowo ściskanych - zagadnienie Eulera. Efektywny dobór przekroju pręta osiowo ściskanego w celu maksymalizacji siły krytycznej.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Zadania tablicowe

N5 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	10
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	85
Opracowanie wyników	25
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	85
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**215**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	10.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Projekt indywidualny

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F4 Test

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	kolokwia, sprawdziany, projekty zaliczone na 55%, test końcowy - 80%
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	jw
Na ocenę 3.0	jw
Na ocenę 3.5	jw
Na ocenę 4.0	jw
Na ocenę 4.5	jw
Na ocenę 5.0	jw
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	jw
Na ocenę 3.0	jw
Na ocenę 3.5	jw
Na ocenę 4.0	jw
Na ocenę 4.5	jw

Na ocenę 5.0	jw
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	jw
Na ocenę 3.0	jw
Na ocenę 3.5	jw
Na ocenę 4.0	jw
Na ocenę 4.5	jw
Na ocenę 5.0	jw
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	jw
Na ocenę 3.0	jw
Na ocenę 3.5	jw
Na ocenę 4.0	jw
Na ocenę 4.5	jw
Na ocenę 5.0	jw
Efekt kształcenia 6	
Na ocenę 2.0	jw
Na ocenę 3.0	jw
Na ocenę 3.5	jw
Na ocenę 4.0	jw
Na ocenę 4.5	jw
Na ocenę 5.0	jw
Efekt kształcenia 7	
Na ocenę 2.0	jw
Na ocenę 3.0	jw
Na ocenę 3.5	jw
Na ocenę 4.0	jw
Na ocenę 4.5	jw

Na ocenę 5.0	jw
Efekt kształcenia 8	
Na ocenę 2.0	jw
Na ocenę 3.0	jw
Na ocenę 3.5	jw
Na ocenę 4.0	jw
Na ocenę 4.5	jw
Na ocenę 5.0	jw
Efekt kształcenia 9	
Na ocenę 2.0	jw
Na ocenę 3.0	jw
Na ocenę 3.5	jw
Na ocenę 4.0	jw
Na ocenę 4.5	jw
Na ocenę 5.0	jw
Efekt kształcenia 10	
Na ocenę 2.0	jw
Na ocenę 3.0	jw
Na ocenę 3.5	jw
Na ocenę 4.0	jw
Na ocenę 4.5	jw
Na ocenę 5.0	jw

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_W01, K_U02	Cel 1	p1 p2 c1 c2 w1 w2	N1 N2 N4 N5	F1 F2 F4 P1
EK2	K_W01, K_U02	Cel 1	p1 p2 c1 c2 w1 w2	N1 N2 N4 N5	F1 F2 F4 P1
EK3	K_W03	Cel 2	w3 w4	N1 N2 N4 N5	F4
EK4	K_W03, K_U04	Cel 2	w3 w4	N1 N2 N4 N5	F4
EK5	K_U05	Cel 3	p3 p4 p5 c3 c4 c5 w5 w6	N1 N2 N4 N5	F1 F2 F4 P1
EK6	K_W02, K_U01	Cel 4	l6 w7	N1 N3 N5	F2 F3 F4 P1
EK7	K_U01, K_U02	Cel 4	l6 w7	N3 N4 N5	F2 F3 F4 P1
EK8	K_W02, K_U01	Cel 5 Cel 6	w8 w9 w10	N1 N3 N5	F2 F3 F4 P1
EK9	K_U01, K_U02, K_K01	Cel 5 Cel 6	w8 w9 w10	N3 N4 N5	F2 F3 F4 P1
EK10	K_W02, K_U01	Cel 6	l2 w10	N1 N4 N5	F2 F3 F4 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Bodnar Adam — *Wytrzymałość Materiałów*, Kraków, 2007, Wyd. Polotechniki Krakowskiej

[2] German Janusz — *Wytrzymałość Materiałów*, Kraków, 2011, http://limba.wil.pk.edu.pl/jg/wyklady/index.htm

[3] Piechnik Stefan — *Mechanika techniczna ciała stałego*, Kraków, 2007, Wyd. Polotechniki Krakowskiej

[4] Zespół Zakładu Wyt. Materiałów (pod red. S.Piechnika) — *Laboratorium wytrzymałości materiałów*, Kraków, 2002, http://limba.wil.pk.edu.pl/lab_wm.pdf

[5] Marian Paluch — *Mechanika Teoretyczna*, Kraków, 2006, Politechnika Krakowska

Literatura uzupełniająca

[1] Zbigniew Osiński — *Mechanika Ogólna*, Warszawa, 2000, PWN

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. prof. PK Janusz German (kontakt: jgerman@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. prof. PK Janusz German (kontakt: jg@limba.wil.pk.edu.pl)

2 dr inż. Dariusz Kędzior (kontakt: DKedzior@pk.edu.pl)

3 mgr inż. Dorota Kropiowska (kontakt: dkropiowska@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

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

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .