

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Bezpieczeństwa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: B

Stopień studiów: I

Specjalności: Bezpieczeństwo maszyn, urządzeń i systemów energetycznych, Bezpieczeństwo pracy i środowiska, Bezpieczeństwo transportu drogowego

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Wytrzymałość materiałów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Strength of Materials
KOD PRZEDMIOTU	B106
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6.00
SEMESTRY	4 5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
4	9	9	0	0	0	0
5	9	0	9	0	9	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Opanowanie podstaw metod obliczeniowych Wytrzymałości Materiałów oraz elementów projektowania konstrukcji.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość podstaw rachunku różniczkowego i całkowego.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student potrafi zdefiniować pojęcia uogólnionych sił wewnętrznych, naprężeń, odkształceń i przemieszczeń.

EK2 Wiedza Student potrafi zidentyfikować konstrukcję statycznie wyznaczalną i statycznie niewyznaczalną.

EK3 Umiejętności Student potrafi wyznaczyć uogólnione siły wewnętrzne w konstrukcji i sporządzić ich wykresy.

EK4 Umiejętności Student potrafi zastosować warunek bezpieczeństwa i zwymiarować przekrój konstrukcji.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Analiza sił wewnętrznych w prętach i ustrojach prętowych. Twierdzenie Szwedlera-Żurawskiego. Definicja naprężenia, przemieszczenia, odkształcenia.	3
W2	Modele fizyczne materiału. Energia odkształceń sprężystych, twierdzenia o energii. Jednoosiowe rozciąganie i ściskanie. Ustroje prętowe. Wymiarowanie elementów konstrukcyjnych, warunek bezpieczeństwa, warunek sztywności, nośność sprężysta.	2
W3	Czyste ścinanie i ścięcie techniczne. Skręcanie cienkościennej rurki oraz prętów o przekroju kołowym. Zginanie prętów prostych w zakresie sprężystym. Hipoteza Bernoulliego. Wyznaczanie przemieszczeń metodą całkowania równania różniczkowego linii ugięcia belki. Zginanie ukośne.	2
W4	Zjawisko i kryteria utraty stateczności. Zagadnienie Eulera. Obliczenia wytrzymałościowe prętów z uwagi na stateczność.	2
W5	Metoda energetyczna wyznaczania przemieszczeń w układach sprężystych. Zagadnienia statycznie niewyznaczalne. Metoda sił, metoda przemieszczeń. Metoda Maxwella-Mohra.	2
W6	Elementy teorii stanu naprężenia i odkształcenia. Warunki równowagi wewnętrznej, warunki brzegowe, związki przemieszczeń i odkształceń. Równania fizyczne ciała idealnie sprężystego. Skręcanie prętów o przekrojach dowolnych.	2
W7	Pojęcie i hipotezy wytrzymałości materiału. Zginanie z rozciąganiem lub ściskaniem. Zginanie ze skręcaniem prętów o przekroju kołowym. Zginanie ze ścinaniem.	3
W8	Cylindry grubościennne. Wirujące tarcze kołowo-symetryczne. Odkształcenia i naprężenia termiczne. Wpływ gradientu temperatury na stan naprężenia. Płyty kołowo-symetryczne. Powłoki cienkościenne w stanie błonowym.	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Statyczna próba rozciągania metali. Badanie własności uderowych i dynamicznych metali. Zagadnienie naprężeń kontaktowych i pomiary twardości.	2
L2	Doświadczalna weryfikacja teorii zginania prętów prostych. Weryfikacja teorii stateczności prętów.	2
L3	Doświadczalna weryfikacja teorii skręcania prętów o przekrojach kołowo-symetrycznych.	2
L4	Zastosowanie metody tensometrii elektrooporowej do pomiaru odkształceń w konstrukcjach.	2
L5	Badanie wytrzymałości zmęczeniowej metali. Badanie własności reologicznych materiałów polimerowych.	1

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Momenty geometryczne figur płaskich. Wykresy sił wewnętrznych w ustrojach prętowych.	2
C2	Wymiarowanie elementów konstrukcyjnych w stanach jednoosiowych z uwagi na warunek bezpieczeństwa i warunek sztywności.	2
C3	Wyznaczanie przemieszczeń metodą całkowania równania różniczkowego linii ugięcia belki. Obliczenia prętów i kolumn z uwagi na stateczność.	2
C4	Wyznaczanie przemieszczeń w ustrojach sprężystych metodą energetyczną. Zagadnienia statycznie niewyznaczalne. Zastosowanie metody sił i metody przemieszczeń.	2
C5	Obliczenia wytrzymałościowe w stanach złożonych z zastosowaniem hipotez wyężenia. Obliczenia cylindrów grubościennych, tarcz wirujących i płyt kołowych. Obliczenia powłok.	1

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Wyznaczanie sił wewnętrznych w statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych ustrojach prętowych.	2
P2	Wymiarowanie elementów konstrukcyjnych w stanach jednoosiowych z uwagi na warunek bezpieczeństwa i warunek sztywności.	2

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P3	Wyznaczanie przemieszczeń metodą całkowania równania różniczkowego linii ugięcia belki. Zagadnienie Eulera. Wyznaczanie siły krytycznej metodą ścisłą i przybliżoną. Wymiarowanie prętów i kolumn z uwagi na warunek stateczności.	2
P4	Wyznaczanie przemieszczeń w ustrojach sprężystych metodą energetyczną. Zastosowanie metody sił i metody przemieszczeń. Zastosowanie metody Maxwella-Mohra.	2
P5	Wymiarowanie konstrukcji pracujących w stanach złożonych z zastosowaniem hipotez wyężenia. Wymiarowanie cylindrów grubościennych, tarcz wirujących i płyt kołowych. Wymiarowanie obrotowo-symetrycznych powłok cienkościennych.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 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	45
Konsultacje przedmiotowe	25
Egzaminy i zaliczenia w sesji	20
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	25
Opracowanie wyników	25
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	35
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	175
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Zadanie tablicowe

F2 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie pisemne

P2 Egzamin pisemny

P3 Egzamin ustny

P4 Kolokwium

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej.

W2 Ocena końcowa w semestrze 4 jest wyznaczana jako średnia ważona z egzaminu (0.6) i ćwiczeń (0.4).

W3 Ocena końcowa w semestrze 5 jest wyznaczana jako średnia ważona z projektów (0.6) i laboratorium (0.4).

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt indywidualny

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-brak wiedzy w zakresie uogólnionych sił wewnętrznych, naprężeń, odkształceń i przemieszczeń
NA OCENĘ 3.0	elementarna wiedza w zakresie uogólnionych sił wewnętrznych, naprężeń, odkształceń i przemieszczeń
NA OCENĘ 3.5	-pogłębiona wiedza w zakresie uogólnionych sił wewnętrznych, naprężeń, odkształceń i przemieszczeń
NA OCENĘ 4.0	-dobra wiedza w zakresie uogólnionych sił wewnętrznych, naprężeń, odkształceń i przemieszczeń
NA OCENĘ 4.5	-rozszerzona wiedza w zakresie uogólnionych sił wewnętrznych, naprężeń, odkształceń i przemieszczeń
NA OCENĘ 5.0	-wyczerpująca wiedza w zakresie uogólnionych sił wewnętrznych, naprężeń, odkształceń i przemieszczeń
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-brak wiedzy w zakresie konstrukcji statycznie wyznaczalnych i statycznie niewyznaczalnych

NA OCENĘ 3.0	elementarna wiedza w zakresie konstrukcji statycznie wyznaczalnych i statycznie niewyznaczalnych
NA OCENĘ 3.5	-pogłębiona wiedza w zakresie konstrukcji statycznie wyznaczalnych i statycznie niewyznaczalnych
NA OCENĘ 4.0	-dobra wiedza w zakresie konstrukcji statycznie wyznaczalnych i statycznie niewyznaczalnych
NA OCENĘ 4.5	-rozszerzona wiedza w zakresie konstrukcji statycznie wyznaczalnych i statycznie niewyznaczalnych
NA OCENĘ 5.0	-wyczerpująca wiedza w zakresie konstrukcji statycznie wyznaczalnych i statycznie niewyznaczalnych
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-brak umiejętności w zakresie wyznaczania uogólnionych sił wewnętrznych w konstrukcji
NA OCENĘ 3.0	elementarne umiejętności w zakresie wyznaczania uogólnionych sił wewnętrznych w konstrukcji
NA OCENĘ 3.5	-pogłębione umiejętności w zakresie wyznaczania uogólnionych sił wewnętrznych w konstrukcji
NA OCENĘ 4.0	-dobre umiejętności w zakresie wyznaczania uogólnionych sił wewnętrznych w konstrukcji
NA OCENĘ 4.5	-rozszerzone umiejętności w zakresie wyznaczania uogólnionych sił wewnętrznych w konstrukcji
NA OCENĘ 5.0	-wyczerpujące umiejętności w zakresie wyznaczania uogólnionych sił wewnętrznych w konstrukcji
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-brak umiejętności w zakresie stosowania warunku bezpieczeństwa i wymiarowania przekroju konstrukcji
NA OCENĘ 3.0	elementarne umiejętności w zakresie stosowania warunku bezpieczeństwa i wymiarowania przekroju konstrukcji
NA OCENĘ 3.5	-pogłębione umiejętności w zakresie stosowania warunku bezpieczeństwa i wymiarowania przekroju konstrukcji
NA OCENĘ 4.0	-dobre umiejętności w zakresie stosowania warunku bezpieczeństwa i wymiarowania przekroju konstrukcji
NA OCENĘ 4.5	-rozszerzone umiejętności w zakresie stosowania warunku bezpieczeństwa i wymiarowania przekroju konstrukcji
NA OCENĘ 5.0	-wyczerpujące umiejętności w zakresie stosowania warunku bezpieczeństwa i wymiarowania przekroju konstrukcji

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_W10, K1_W04	Cel 1	L1 P1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2 P3 P4
EK2	K1_W10, K1_W04	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 P1 P2 P3 P4 P5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2 P3 P4
EK3	K1_W10, K1_W04	Cel 1	L1 L2 P1 P2 P3 P4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2 P3 P4
EK4	K1_W10, K1_W04, K1_K06	Cel 1	W6 W7 W8 L1 L2 L3 L4 L5 P1 P2 P3 P4 P5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2 P3 P4

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Walczak, J. — *Wytrzymałość materiałów oraz podstawy teorii sprężystości i plastyczności.*, Warszawa, Kraków, 1973, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Cegielski, E. — *Wytrzymałość materiałów. Teoria, przykłady i zadania.*, Kraków, 2000, PK

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 hab. inż., prof. PK Grzegorz Milewski (kontakt: milewski@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)

.....

.....