

WYDZIAŁ MECHANICZNI-ENERGETYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Podstawy wytrzymałości materiałów
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Fundamentals of strength of materials
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	LSN110026
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	60			
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3	2			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,5	1,5			

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Znajomość statyki, pojęć i podstaw mechaniki – sił, reakcji, więzów, praw Newtona. Składają się na to w szczególności następujące tematy: moment siły względem punktu, równowaga/redukcja dowolnego przestrzennego układu sił, definicje sił wewnętrznych w pręcie, algebra wektorów i geometria mas, w tym momenty pierwszego i drugiego stopnia w przestrzeni 2D i 3D. Wymagana jest umiejętność obliczania sił wewnętrznych w pręcie, momentów statycznych i momentów bezwładności figur złożonych i prostych brył, transformacji równoległej i obrotowej układu współrzędnych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Rozwiązywanie problemów technicznych w oparciu o prawa mechaniki.
- C2. Wykonywanie analiz wytrzymałościowych elementów maszyn.
- C3. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną polegającą na umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu

efektywne rozwiązywanie problemów. Odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w postępowaniu; przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - zna podstawy analizy tensorowej i jej zastosowania w teorii ośrodka ciągłego, zna najważniejsze grupy równań mechaniki, opisujących ośrodek ciągły: związki geometryczne, równania konstytutywne i równania równowagi,

PEK_W02 - wie jak są formułowane i rozwiązywane klasyczne zadania mechaniki ciała stałego, zna ograniczenia rozwiązań konstrukcji geometrycznie liniowych, wie kiedy można superponować przemieszczenia, czym jest stateczność pręta ściskanego i jakie obciążenie prowadzi do jej utraty,

PEK_W03 - zna najbardziej użyteczne hipotezy wytrzymałościowe i zakres ich stosowania, zna podstawowe twierdzenia energetyczne i oparte na nich metody analizy konstrukcji.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - potrafi dokonać transformacji obrotowej i równoległej oraz obliczać wartości główne tensora drugiego rzędu, a więc takich obiektów jak naprężenie, odkształcenie, moment bezwładności,

PEK_U02 - umie obliczyć naprężenie i przemieszczenie w pręcie o przekroju zwartym lub cienkościennym, obciążonym siłą normalną, momentem gnącym, momentem skręcającym, siłą tnącą, a także naprężenie w połączeniach: spoinach, śrubach, nitach, sworznikach,

PEK_U03 - potrafi zaprojektować pręt ściskany odporny na utratę stateczności zarówno w stanie sprężystym, jak i niesprężystym.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy,

PEK_K02 - obiektywnego oceniania argumentów, racjonalnego tłumaczenia i uzasadniania własnego punktu widzenia z wykorzystaniem wiedzy z zakresu wytrzymałości materiałów,

PEK_K03 - przestrzegania obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Podstawowe założenia i pojęcia. Podstawy doświadczalne. Obliczenia wytrzymałościowe pręta prostego obciążonego siłą normalną.	2
Wy2	Teoria stanu naprężenia	2
Wy3	Teoria stanu odkształcenia. Podstawy technicznych pomiarów odkształceń	2
Wy4	Związki fizyczne między naprężeniem i odkształceniem.	2
Wy5	Skręcanie pręta o przekroju kołowym.	2
Wy6	Skręcanie pręta o przekroju dowolnym. Pręty cienkościenne.	2
Wy7	Ścinanie w połączeniach	2
Wy8	Zginanie pręta prostego. Siły wewnętrzne i naprężenia	2
Wy9	Ogólny przypadek zginania belki. Zginanie ukośne. Środek ścinania	2

Wy10	Przemieszczenia w belkach – metoda całkowania równania różniczkowego osi odkształconej.	2
Wy11	Wyboczenie.	2
Wy12	Energia sprężysta, dewiator i aksjator tensora, energia odkształcenia postaciowego.	2
Wy13	Hipotezy wytrzymałościowe i przypadki wytrzymałości złożonej	2
Wy14	Metody energetyczne wyznaczania przemieszczeń w układach prętowych statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych.	2
Wy15	Śpiętrzenie naprężeń. Naprężenie dopuszczalne. Współczynnik bezpieczeństwa.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Obliczenia wytrzymałościowe prętów rozciąganych i ściskanych. Wpływ temperatury	2
Ćw2	Przypadki statycznie niewyznaczalne przy rozciąganiu/ściskaniu.	2
Ćw3	Płaski stan naprężenia. Koło Mohra	2
Ćw4	Obliczenia wytrzymałościowe w oparciu o pomiary odkształceń	2
Ćw5	Pręt skręcany masywny – wytrzymałość i sztywność.	2
Ćw6	Pręt skręcany cienkościenny – wytrzymałość i sztywność.	2
Ćw7	Kolokwium.	2
Ćw8	Zginanie – pole naprężenia i obliczenia przekrojów poprzecznych.	2
Ćw9	Zginanie podłużno-poprzeczne	2
Ćw10	Równanie różniczkowe osi ugiętej.	2
Ćw11	Zginanie ukośne. Środek ścinania.	2
Ćw12	Wyboczenie.	2
Ćw13	Zastosowanie hipotez wytrzymałościowych.	2
Ćw14	Twierdzenie Castigliano, Menabre’a-Castigliano	2
Ćw15	Kolokwium	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem tablicy i/lub z zastosowaniem narzędzi multimedialnych umożliwiających prowadzenie zajęć na odległość.
N2. ćwiczenia rachunkowe
N3. Kolokwium
N4. konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1		Sprawdzian, kolokwium
P=F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Ćwiczenia)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1		Sprawdzian, kolokwium
P=F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p>LITERATURA PODSTAWOWA</p> <p>[1] J. Misiak: Mechanika techniczna. Statyka i wytrzymałość materiałów, t1. WNT, 1996.</p> <p>[2] R. Żuchowski: Wytrzymałość materiałów, Oficyna Wydawnicza PWr., 1996.</p> <p>[3] Z. Dyląg, A. Jakubowicz, Z. Orłóś: Wytrzymałość materiałów. WNT, 1997.</p> <p>[4] Z. Brzoska: Wytrzymałość materiałów. PWN, 1979.</p> <p>[5] M.E. Niezgodziński, T. Niezgodziński: Wytrzymałość materiałów, PWN, 1981.</p> <p>[6] R. Kurowski, Z. Parszewski: Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów, PWN, 1966.</p> <p>[7] T. Rajfert, Rżysko J.: Zbiór zadań ze statyki i wytrzymałości materiałów, PWN, 1976.</p> <p>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</p> <p>[1] S.P. Timoshenko: Historia wytrzymałości materiałów, Arkady, 1966.</p> <p>[2] S. Katarzyński, S. Kocańda, M. Zakrzewski: Badania własności mechanicznych metali, WNT, 1967.</p> <p>[3] J. Walczak: Wytrzymałość materiałów oraz podstawy teorii sprężystości i plastyczności, PWN, 1973.</p> <p>[4] E. Rusiński: Mikrokomputerowa analiza ram i nadwozi pojazdów i maszyn roboczych, W K Ł, 1990.</p> <p>[5] W. Śródka: Trzy lekcje metody elementów skończonych, Oficyna Wydawnicza P.Wr., 2004.</p>
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
dr hab. Mirosław Bocian prof. uczelni, miroslaw.bocian@pwr.edu.pl