

**Wydział Mechaniczno-Energetyczny****KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim	<b>PODSTAWY WYTRZYMAŁOŚCI MATERIAŁÓW</b>
Nazwa w języku angielskim	<b>BASICS OF STRENGTH OF MATERIALS</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy)	<b>MECHANIKA I BUDOWA MASZYN</b>
Specjalność (jeśli dotyczy)	
Stopień studiów i forma:	<b>I stopień, niestacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>MNN210026</b>
Grupa kursów	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18	18			
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	<b>3</b>	<b>2</b>			
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2			
Liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,5	1,5			

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**  
 Podstawowa wiedza, umiejętności i kompetencje dotyczące analizy matematycznej, algebry z geometrią analityczną, mechaniki – statyka.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Rozwiązywanie problemów technicznych w oparciu o prawa mechaniki.  
 C2. Wykonywanie analiz wytrzymałościowych elementów konstrukcji dla prostych przypadków obciążenia.

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA, osoba która zaliczyła kurs****I. Z zakresu wiedzy:**

PEK\_W01 – potrafi zdefiniować zachowanie się ciała odkształcalnego pod działaniem obciążeń oraz wykorzystać prawa wyprowadzone dla mechaniki ciała odkształcalnego

PEK\_W02 – ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie wytrzymałości materiałów, w tym wiedzę niezbędną do wymiarowania wytrzymałościowego w prostych stanach obciążeń

**II. Z zakresu umiejętności:**

PEK_U01 – potrafi dokonać analizy stanu naprężenia i odkształcenia oraz wymiarowania wytrzymałościowego elementów prętowych w zakresie sprężystym
PEK_U02 – potrafi ocenić bezpieczeństwo pracy konstrukcji w przypadku prostych stanów obciążenia

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wiadomości wstępne. Podstawowe definicje i założenia. Analiza elementu konstrukcji pod obciążeniem. Definicja naprężeń. Definicja odkształceń.	1
Wy2	Rozciąganie i ściskanie pręta pryzmatycznego. Prawo Hooke’a. Doświadczalne podstawy określania własności mechanicznych materiałów. Typowe wykresy rozciągania i ściskania. Wpływ czasu i temperatury.	1
Wy3	Podstawy teorii stanu naprężenia. Warunki równowagi wewnętrznej. Wykreślne wyznaczanie naprężeń. Typowe przypadki stanu naprężenia.	1
Wy4	Podstawy teorii stanu odkształcenia. Warunki geometryczne. Odkształcenia objętościowe i postaciowe.	1
Wy5	Uogólnione prawo Hooke’a. Energia sprężysta.	1
Wy6	Ścinanie techniczne. Obliczenia połączeń spawanych i nitowanych.	1
Wy7	Skręcanie prętów prostych. Pręty o przekroju kołowym. Pręty o dowolnym przekroju.	2
Wy8	Zginanie prętów prostych. Szczególne przypadki zginania. Zginanie proste. Naprężenia przy czystym zginaniu i przy zginaniu poprzecznym. Obliczenia wytrzymałościowe belek zginanych.	2
Wy9	Równanie różniczkowe linii ugięcia belki. Metoda analityczna określania linii ugięcia belek zginanych, metoda Clebscha.	2
Wy10	Metoda analityczno-wykreślna wyznaczania ugięć belek zginanych.	1
Wy11	Zginanie ukośne. Określenie naprężeń i odkształceń. Środek ścinania.	1
Wy12	Zginanie z rozciąganiem lub ścisaniem. Mimośrodowe rozciąganie, ściskanie prętów krępych.	1
Wy13	Wyboczenie prętów ściskanych. Wyboczenie sprężyste - wzór Eulera. Wpływ sposobu zamocowania końców pręta na siłę krytyczną. Smukłość, długość wyboczeniowa. Smukłość graniczna. Wyboczenie niesprężyste.	1
Wy14	Pisemny sprawdzian (kolokwium).	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>18</b>

Forma zajęć – ćwiczenia		Liczba Godzin
Ćw1	Równania statyki. Rozciąganie, ściskanie – układy statycznie wyznaczalne.	2
Ćw2	Rozciąganie, ściskanie – układy statycznie niewyznaczalne.	1
Ćw3	Analiza płaskiego stanu naprężenia. Koło Mohra.	1
Ćw4	Zastosowanie uogólnionego prawa Hooke’a.	1
Ćw5	Obliczenia na ścinanie.	1
Ćw6	Obliczenia na skręcanie – naprężeń i odkształceń.	2
Ćw7	Obliczenia naprężeń w belkach. Wpływ siły tnącej – wzór Żurawskiego.	2

Ćw8	Zginanie ukośne.	1
Ćw9	Wyznaczanie przemieszczeń metodą całkowania równania różniczkowego osi odkształconej belki. Metoda Clebscha.	2
Ćw10	Metoda analityczno-wykreslna wyznaczania ugięć belek.	1
Ćw11	Zginanie mimośrodowe.	1
Ćw12	Wyboczenie.	1
Ćw13	Pisemny sprawdzian (kolokwium).	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>18</b>

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład tradycyjny z wykorzystaniem środków audiowizualnych
N2.	Ćwiczenia rachunkowe – dyskusja rozwiązań zadań
N3.	Konsultacje
N4.	Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń
N5.	Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (W)

Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01 ÷ PEK_W02; PEK_K01 ÷ PEK_K03	Kolokwium

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA (Ćw)

Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 jako średnia arytmetyczna ocen uzyskanych w czasie zajęć	PEK_U01 ÷ PEK_U02; PEK_K01 ÷ PEK_K03	Odpowiedzi ustne, pisemne sprawdziany
F2	PEK_U01 ÷ PEK_U02; PEK_K01 ÷ PEK_K03	Kolokwium
$P = 0,2 F1 + 0,8 F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA</u>
[1] Żuchowski R.: <i>Wytrzymałość materiałów</i> , Oficyna Wydawnicza PWr., Wrocław, 1996
[2] Jakubowicz A., Orłowski Z.: <i>Wytrzymałość materiałów</i> , WNT, Warszawa, 1984
[3] Niezgodziński M.E. Niezgodziński T.: <i>Wytrzymałość materiałów</i> , WN PWN, Warszawa, 2009
[4] Niezgodziński M.E. Niezgodziński T.: <i>Zadania z wytrzymałości materiałów</i> , WNT, W-wa, 2012
[5] Rajfert T., Rzyśko J.: <i>Zbiór zadań ze statyki i wytrzymałości materiałów</i> , PWN, Warszawa, 1976
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u>
[1] Malinin N.N., Rzyśko J.: <i>Mechanika materiałów</i> , PWN, Warszawa, 1981
[2] Brzoska Z.: <i>Wytrzymałość materiałów</i> , PWN, Warszawa, 1979
[3] Niezgodziński M.E. Niezgodziński T.: <i>Wzory, wykresy i tablice wytrzymałościowe</i> , W-wa, 2009
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Dr inż. Leszek Korusiewicz; leszek.korusiewicz@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
 PODSTAWY WYTRZYMAŁOŚCI MATERIAŁÓW  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
 MECHANIKA I BUDOWA MASZYN**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01 PEK_W02	K1MBM_W05	C1	Wy1÷Wy14	N1, N3, N5
PEK_U01 PEK_U02	K1MBM_U10	C1, C2	Ćw1÷Ćw13	N2, N3, N4