

Wydział Mechaniczny PWR

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Wytrzymałość materiałów**

Nazwa w języku angielskim: **Strength of Materials**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Mechanika i Budowa Maszyn**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Automotive Engineering**

Stopień studiów i forma: **II stopień, stacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **MMM041409**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2				

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Posiada wiedzę, umiejętności i kompetencje wynikających z realizacji kursów Mechanika Techniczna, Analiza matematyczna I, Algebra z geometrią analityczną, Fizyka. Opanował materiał przewidziany kursem Wytrzymałość Materiałów I i II, w tym: umie rozwiązać samodzielnie układy statycznie wyznaczalne dla prostych przypadków obciążeń (rozciąganie, zginanie, skręcanie) i wybranych przypadków złożonych (rozciąganie i zginanie, zginanie i skręcanie).
2. Umie wyznaczyć reakcje w belkach i ramach statycznie wyznaczalnych. Ma opanowaną wiedzę z wybranych przypadków układów hiperstatycznych (naprężenia termiczne i montażowe przy rozciąganiu, reakcje w belkach hiperstatycznych z użyciem równania różniczkowego osi ugiętej, reakcje w pręcie skręcanym hiperstatycznym). Zna podstawowe hipotezy wyężeniowe.
3. Opanował podstawy wytrzymałości zmęczeniowej. Potrafi przeprowadzić podstawowe badania wytrzymałościowe (próba rozciągania, ściskania, skręcania, zmęczenia).

## CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie wiedzy z zakresu wybranych zagadnień wytrzymałości materiałów przydatnych w ramach kształcenia Automotive Engineering.

C2. Zdobywanie wiedzy z zakresu przeprowadzenia obliczeń układów hiperstatycznych z wykorzystaniem metod energetycznych.

C3. Zdobywanie wiedzy w zakresie podstaw fizykalnych i przeprowadzenia badań eksperymentalnych stosowanych do wyznaczenia właściwości materiałów na konstrukcje samochodowe i lotnicze.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA, osoby która zaliczyła kurs

### I. Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - zna sposoby rozwiązywania układów hiperstatycznych z wykorzystaniem metod energetycznych,

PEK\_W02 - zna wybrane współczesne metody eksperymentalne wyznaczania właściwości wytrzymałościowych materiałów na konstrukcje pojazdów lądowych i lotniczych,

PEK\_W03 - posiada wiedzę z podstaw i zastosowań wybranych metod obliczeniowych i eksperymentalnych wytrzymałości materiałów.

### II. Z zakresu umiejętności:

### III. Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Układy hiperstatyczne w układach mechanicznych. Przypadki zewnętrznie i wewnętrznie hiperstatyczne. Twierdzenie Menabrea-Castigliano.	3
Wy2	Metoda Maxwella-Mohra, w tym sposób Wereszczagina w zastosowaniu do zagadnień hiperstatycznych.	3
Wy3	Metoda sił w zastosowaniu do zagadnień hiperstatycznych.	4
Wy4	Metody badania wysokociśnieniowych zbiorników kompozytowych na paliwa gazowe	2
Wy5	Podstawy metody monitorowania konstrukcji mechanicznych w procesie wytwarzania i eksploatacji z wykorzystaniem systemów światłowodowych.	2
Wy6	Wykorzystanie termowizji w badaniu elementów konstrukcji mechanicznych: metalicznych i kompozytowych (polimerowych).	2
Wy7	Aplikacja efektów krzyżowych w badaniach wytrzymałościowych	3
Wy8	Metody odzysku energii z pojazdów z użyciem materiałów, w których występują efekty krzyżowe (Energy Harvesting).	3
Wy9	Hipotezy energetyczne procesu zmęczenia. Metodyka wyznaczania energii odkształcenia w warunkach obciążeń cyklicznych. Kumulacja energii.	2
Wy10	Przemiana martenzytyczna na zimno w metalach z pamięcią kształtu. Możliwości aplikacji w badaniach wytrzymałości materiałów.	2
Wy11	Właściwości fizykalne materiałów do tłumienia semiaktywnego	2

Wy12	Metodyka badania materiałów kompozytowych (długowłóknistych) z wykorzystaniem specjalnych próbek (rurowych, pierścieniowych typu NOL)	2
		Suma: 30

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów  
 N2. konsultacje  
 N3. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

### 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
F1	PEK_W01 - PEK_W03,	kolokwium
P = F1		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

1. Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś A., Wytrzymałość materiałów. Tom I i II. WNT. Warszawa 1996.
2. Niezgodziński M.E., Niezgodziński T., Wytrzymałość materiałów. PWN. Warszawa 2009.
3. Timoshenko S., Strength of Materials, Part 1 and Part 2. D. van Nostrand Company (wyd. arch.).
4. Da Silva, V.D., Mechanics and Strength of Materials, Springer. 2005.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. Jastrzębski P., Mutermilch J., Orłowski W., Wytrzymałość materiałów, t. 1 i 2, Arkady 1986.
2. Surya Patnaik & Dale Hopkins, "Strength Of Materials", Elsevier. Amsterdam 2012.

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Wytrzymałość 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, PEK_W03	K2MBM_AE_W08	C1,C2,C3	Wy1-Wy12	N1, N2, N3

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż., prof. PWr Jerzy Kaleta tel.: 27-66 email: jerzy.kaleta@pwr.wroc.pl