

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Mechanika i Budowa Maszyn
 Studia I stopnia

Przedmiot:	Wytrzymałość materiałów I
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MBM 1 S 0 3 37-0 1
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	30
Laboratorium	
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z prostymi przypadkami obciążeń elementów konstrukcyjnych.
C2	Zapoznanie studentów z wymiarowaniem (doborem) przekrojów prostych elementów konstrukcyjnych według kryterium wytrzymałościowego i sztywnościowego.
C3	Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu analizy naprężenia i deformacji w prostych elementach konstrukcyjnych.
C4	Przygotowanie studenta do samodzielnego rozwiązywania problemów obejmujących proste przypadki wytrzymałości materiałów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zna i potrafi stosować podstawowe prawa mechaniki ogólnej (w tym zwłaszcza statyki)
2	Zna podstawy algebry, geometrii oraz rachunku różniczkowego i całkowego
3	Zna podstawowe rodzaje materiałów i ich właściwości

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Rozróżnia właściwości wytrzymałościowe materiałów

EK 2	Opisuje siły wewnętrzne elementów konstrukcyjnych maszyn dla obciążeń prostych
EK 3	Formułuje zależności pomiędzy obciążeniem i geometrią konstrukcji a naprężeniami i odkształceniami
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Potrafi wyznaczać siły wewnętrzne w elementach konstrukcyjnych
EK 5	Potrafi dobierać wymiary przekrojów elementów konstrukcyjnych z zastosowaniem kryteriów wytrzymałości i sztywności w prostych przypadkach obciążeń
EK 6	Analizuje otrzymane wyniki obliczeń wytrzymałościowych dla prostych przypadków obciążeń
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 7	Jest gotów do krytycznej oceny zdobytej wiedzy w zakresie wytrzymałości materiałów

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
W1	Przedmiot i zadania wytrzymałości materiałów. Podstawowe pojęcia, założenia i uproszczenia. Modele obiektów rzeczywistych w wytrzymałości materiałów. Siły wewnętrzne. Klasyfikacja prostych stanów w wytrzymałości prętów. Pojęcie naprężenia, naprężenie normalne i styczne. Zasada de Saint Venante'a, zasada superpozycji.
W2	Rozciąganie i ściskanie prętów prostych. Przypadek statycznie wyznaczalny – wykresy siły wewnętrznych. Naprężenia normalne, odkształcenia i przemieszczenia. Prawo Hooke'a dla rozciągania – przypadek osiowy.
W3	Wykres rozciągania, naprężenia dopuszczalne. Obliczenia wytrzymałościowe na rozciąganie/ściskanie. Uogólnione prawo Hooke'a.
W4	Przypadki statycznie niewyznaczalne (ściskanie i rozciąganie). Naprężenia montażowe, naprężenia termiczne. Przykłady.
W5	Analiza stanu odkształcenia i naprężenia. Składowe stanu naprężenia w punkcie. Transformacja składowych stanu naprężenia. Kierunki główne. Naprężenia główne. Płaski stan naprężenia i odkształcenia. Koło Mohra. Składowe stanu odkształcenia w punkcie.
W6	Ścinanie. Czyste ścinanie. Ścinanie techniczne. Prawo Hooke'a dla ścinania. Warunki wytrzymałości. Obliczenie typowych połączeń konstrukcyjnych.
W7	Charakterystyki geometryczne figur płaskich. Geometryczne momenty bezwładności figury płaskiej. Środek ciężkości figury płaskiej. Ośie centralne.
W8	Wpływ przesunięcia osi - twierdzenie Steinera. Wpływ obrotu osi -

	główne momenty bezwładności, główne osie bezwładności, osie centralne.
W9	Swobodne skręcanie prętów o przekroju kołowym. Siły wewnętrzne, równanie równowagi. Naprężenia styczne, odkształcenie postaciowe, kąt skręcenia.
W10	Skręcanie – przypadki statycznie niewyznaczalne.
W11	Proste zginanie belek, stan czystego zginania. Wykresy sił wewnętrznych w belkach. Warunki równowagi. Zależności różniczkowe pomiędzy siłami wewnętrznymi w belkach zginanych. Przykłady.
W12	Naprężenia normalne i styczne. Wskaźnik wytrzymałości przekroju na zginanie. Obliczenia wytrzymałościowe. Przykłady.
W13	Równanie linii ugięcia. Całkowanie równania linii ugięcia. Przykłady.
W14	Metoda Clebscha.
W15	Statyka łuków i ram. Wykresy sił wewnętrznych. Przykłady.
Forma zajęć – ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	Warunki równowagi wybranych elementów konstrukcyjnych – przykłady
ĆW2	Wyznaczanie sił wewnętrznych – przykłady.
ĆW3	Prawo Hooke’a w osiowym stanie obciążenia – przykłady.
ĆW4	Obliczenia wytrzymałościowe prętów w osiowym stanie obciążenia.
ĆW5	Rozwiązywanie układów statycznie niewyznaczalnych.
ĆW6	Ścianie techniczne – przykłady obliczeniowe.
ĆW7	Analiza stanu naprężenia. Zadanie proste i odwrotne, konstrukcja koła Mohra. Uogólnione prawo Hooke’a.
ĆW8	Wyznaczanie charakterystyk geometrycznych figur płaskich – przykłady.
ĆW9	Wyznaczanie sił wewnętrznych przy skręcaniu.
ĆW10	Obliczenia wytrzymałościowe na skręcanie – przykłady.
ĆW11	Wykresy sił wewnętrznych w belkach zginanych – przykłady.
ĆW12	Obliczenia wytrzymałościowe na zginanie – przykłady.
ĆW13	Rozwiązywanie równania różniczkowego linii ugięcia belek jednoprzędziałowych.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z uwzględnieniem problemów obliczeniowych i z wykorzystaniem środków audiowizualnych.
2	Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań przez studentów pod kontrolą prowadzącego. Praktyczne zastosowanie omawianych treści wykładowych; dyskusja wyników.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń	50%
O2	Egzamin	60%

Literatura podstawowa	
1	Niezgodziński M.E., Niezgodziński T.: Wytrzymałość materiałów, Warszawa, PWN, 2010.
2	Niezgodziński M., Niezgodziński T.: Zadania z wytrzymałości materiałów. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2016.
3	Komorzycki C., Teter A.: Podstawy statyki i wytrzymałości materiałów. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin, 2000.

Literatura uzupełniająca	
1	Banasiak M., Grossman K, Trombski M.: Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów. PWN, Warszawa, 2019.
2	Teter A.: Badania doświadczalne i numeryczne MES prostych przypadków wytrzymałości materiałów. Materiał dostępny na stronie WWW.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
Udział w wykładach	30
Udział w ćwiczeniach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
Przygotowanie do egzaminu	15
Przygotowanie do ćwiczeń i kolokwium zaliczeniowych z ćwiczeń	25
Łączny czas pracy studenta	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Macierz efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu uczenia się do efektów zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MBM1A_W04	C1	W1,W3	1	O1,O2

EK 2	MBM1A_W04	C1	W1, W2, ĆW1, ĆW2	1,2	O1,O2
EK 3	MBM1A_W04	C3	W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10, W11, W12, W13, W14, ĆW3, ĆW5, ĆW6, ĆW9, ĆW10, ĆW12	1,2	O1,O2
EK 4	MBM1A_U09	C3,C4	W15, ĆW2, ĆW3, ĆW9, ĆW11	1,2	O1,O2
EK 5	MBM1A_U09	C2,C4	W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W10, W11, W12, W13, W14, ĆW3, ĆW5, ĆW6, ĆW9, ĆW10, ĆW12	1,2	O1,O2
EK 6	MBM1A_U09	C4	W4, W5, W7, W10, W11, W12, W13, ĆW5, ĆW6, ĆW9, ĆW10, ĆW12, ĆW13	1,2	O1,O2
EK 7	MBM1A_K01	C4	ĆW1, ĆW2, ĆW3, ĆW4, ĆW5, ĆW6, ĆW7, ĆW8, ĆW9, ĆW10, ĆW11, ĆW12, ĆW13	2	O2

Autor programu:	dr inż. T. Kaźmir, dr hab. inż. A. Teter, prof. PL
Adres e-mail:	t.kazmir@pollub.pl ; a.teter@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Mechaniki Stosowanej, Wydział Mechaniczny