

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Mechatronika
 Studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	Wytrzymałość materiałów
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MT 1 N 0 3 19-0_1
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia niestacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	54
Wykład	18
Ćwiczenia	18
Laboratorium	18
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	6
Sposób zaliczenia:	Egzamin
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu	
C1	<i>Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami, metodami doświadczalnymi i zadaniami wytrzymałości materiałów.</i>
C2	<i>Zapoznanie studentów z prostymi i złożonymi przypadkami obciążeń elementów konstrukcyjnych.</i>
C3	<i>Zapoznanie studentów z metodami obliczeń wytrzymałościowych podstawowych elementów konstrukcyjnych.</i>
C4	<i>Przygotowanie studenta do samodzielnego rozwiązywania podstawowych zagadnień wytrzymałości materiałów</i>

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	<i>Potrafi uwalniać od więzów oraz formułować i rozwiązywać warunki równowagi dla płaskiego lub przestrzennego stanu obciążenia.</i>
2	<i>Potrafi posługiwać się wiedzą w zakresie matematyki, w szczególności zna algebrę, geometrię oraz rachunek różniczkowy.</i>
3	<i>Wymienia podstawowe rodzaje materiałów i ich właściwości</i>

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	<i>rozdziela właściwości wytrzymałościowe materiałów</i>
EK 2	<i>opisuje siły wewnętrzne elementów konstrukcyjnych maszyn dla obciążeń prostych</i>
EK 3	<i>formułuje zależności pomiędzy obciążeniem i geometrią konstrukcji, a naprężeniami i odkształceniami</i>
	W zakresie umiejętności:
EK4	<i>potrafi wyznaczać siły wewnętrzne w elementach konstrukcyjnych</i>
EK5	<i>potrafi dobierać wymiary przekrojów elementów konstrukcyjnych z zastosowaniem kryteriów wytrzymałości i sztywności w prostych i złożonych przypadkach obciążenia</i>

EK6	<i>analizuje otrzymane wyniki obliczeń wytrzymałościowych dla prostych i złożonych przypadków obciążenia</i>
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK7	<i>potrafi pracować w zespole</i>
Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	<i>Wprowadzenie do wytrzymałości materiałów. Rodzaje prostych stanów obciążenia. Siły wewnętrzne. Podstawowe metody badań wytrzymałościowych.</i>
W2	<i>Rozciąganie lub ściskanie prętów prostych – zagadnienia statycznie wyznaczalne; wykresy siły wewnętrznych. Naprężenie normalne, odkształcenie liniowe. Jednowymiarowy model Hooke’a ciał sprężystych.</i>
W3	<i>Statyczna próba rozciągania metali. Wyznaczanie właściwości wytrzymałościowych na podstawie wykresu rozciągania. Obliczenia wytrzymałościowe na rozciąganie lub ściskanie; warunki wytrzymałości; naprężenia dopuszczalne. Statycznie niewyznaczalne przypadki rozciągania lub ściskania.</i>
W4	<i>Analiza stanu naprężenia i stanu odkształcenia.</i>
W5	<i>Transformacja składowych stanu naprężenia i stanu odkształcenia. Kierunki główne, koła Mohra. Trójosiowy model Hooke’a ciał sprężystych.</i>
W6	<i>Ścinanie. Prawo Hooke’a dla ścinania. Warunki wytrzymałości w zagadnieniach ścinania. Charakterystyki geometryczne przekrojów elementów zginanych lub skręcanych - przykłady. Twierdzenie Steinera.</i>
W7	<i>Swobodne skręcanie prętów o przekroju kołowym. Statycznie niewyznaczalne przypadki skręcania. Obliczenia wytrzymałościowe na skręcanie – warunek wytrzymałości a warunek sztywności. Wskaźnik wytrzymałości przekroju kołowego na skręcanie.</i>
W8	<i>Płaskie zginanie belek; wykresy sił wewnętrznych i zależności różniczkowe między nimi. Wskaźnik wytrzymałości przekroju na zginanie. Obliczenia wytrzymałościowe belek zginanych; warunek wytrzymałości a warunek sztywności. Zginanie łuków, zginanie ram. Równanie różniczkowe linii ugięcia belki.</i>
W9	<i>Złożone stany obciążenia; hipotezy wyteżeniowe. Wyboczenie sprężyste lub sprężysto-plastyczne prętów ściskanych.</i>
Forma zajęć – ćwiczenia	
	Treści programowe
ĆW1	<i>Wyznaczanie sił wewnętrznych w prostych stanach obciążenia.</i>
ĆW2	<i>Obliczanie naprężeń i odkształceń prętów rozciąganych lub ściskanych.</i>
ĆW3	<i>Wyznaczanie obciążeń dopuszczalnych lub wymiarowanie prętów rozciąganych lub ściskanych na podstawie warunków wytrzymałości. Rozwiązywanie zagadnień statycznie niewyznaczalnych przy obciążeniach osiowych.</i>
ĆW4	<i>Kolokwium I. Dwuwymiarowa analiza stanu naprężenia lub stanu odkształcenia.</i>
ĆW5	<i>Rozwiązywanie przestrzennych zagadnień stanu naprężenia lub odkształcenia. Obliczanie połączeń pracujących na ścinanie: sworzniowych, nitowych, spawanych itp.</i>
ĆW6	<i>Obliczenia wałów skręcanych.</i>
ĆW7	<i>Obliczanie i rysowanie wykresów sił wewnętrznych w belkach zginanych.</i>

ĆW8	<i>Wyznaczanie kształtu osi ugiętej belek zginanych.</i>
ĆW9	<i>Zastosowanie hipotez wytrzymałościowych. Kolokwium II.</i>
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	<i>Zajęcia organizacyjne: szkolenie BHP, zasady zaliczenia przedmiotu, podział na podgrupy, harmonogram ćwiczeń. Statyczna próba zwykła rozciągania stali węglowej</i>
L2	<i>Badanie stanu odkształcenia i stanu naprężenia w belce poddanej czystemu zginaniu</i>
L3	<i>Wyznaczanie modułu sprężystości postaciowej</i>
L4	<i>Wyboczenie sprężyste prętów prostych</i>
L5	<i>Badanie wytrzymałości połączenia klejonego</i>
L6	<i>Wyznaczanie charakterystyki sprężyny śrubowej</i>
L7	<i>Badania wytrzymałości zmęczeniowej materiałów</i>
L8	<i>Wyznaczanie rozkładu naprężeń w przekroju poprzecznym mimośrodowo rozciąganego pręta</i>
L9	<i>Udarowa próba zginania. Zajęcia podsumowujące i zaliczeniowe.</i>

Metody dydaktyczne	
1	<i>Wykład z prezentacją multimedialną</i>
2	<i>Ćwiczenia rachunkowe</i>
3	<i>Laboratorium</i>

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	61
• udział w wykładach	18
• udział w ćwiczeniach rachunkowych	18
• udział w laboratoriach	18
• udział w egzaminach i konsultacjach	7
Praca własna studenta, w tym:	
• przygotowanie się do laboratorium	49
• przygotowanie się do ćwiczeń rachunkowych	40
Łączny czas pracy studenta	150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	6
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	4

Literatura podstawowa	
1	<i>Komorzycki C., Teter A.: Podstawy statyki i wytrzymałości materiałów. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin, 2000.</i>
2	<i>Niezgodziński M.E., Niezgodziński T.: Wytrzymałość materiałów, Warszawa,</i>

	PWN, 2004.
3	Banasiak M., Grossman K, Trombski M.: Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów. PWN, Warszawa, 1998.
4	Niezgodziński M., Niezgodziński T.: Zadania z wytrzymałości materiałów. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2000.
5	Sobiesiak K., Szabelski K.: Laboratorium wytrzymałości materiałów, Wydawnictwa uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 1998
Literatura uzupełniająca	
1	Teter A.: Badania doświadczalne i numeryczne MES prostych przypadków wytrzymałości materiałów. Materiał dostępny na stronie WWW.
2	Bąk R., Burczyński T.: Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001.
3	Zielnica J.: Wytrzymałość materiałów. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2002.

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	MT1A_W02+ MT1A_W06+++	C1	W3, ĆW3, ĆW7, ĆW9, ĆW11, L1, L3, L6, L8, L9, L12	1, 2, 3	O1, O2 O3
EK 2	MT1A_W02+ MT1A_W06+++	C1	W1, W2, W7, W9, W10, W11, W12, W15, ĆW1, ĆW2, ĆW7, ĆW9, ĆW10, ĆW11, ĆW12, ĆW14, L2, L3, L4, L5, L7, L13, L14	1, 2, 3	O1, O2 O3
EK 3	MT1A_W02+ MT1A_W06+++	C2, C3, C4	W2, W4, W5, W6, W7, W8, W9, W11, W13, W14, W15, ĆW2, ĆW3, ĆW5, ĆW6, ĆW7, ĆW9,	1, 2, 3	O1, O2 O3

			ĆW11, ĆW13, ĆW14, L2, L3, L6, L9, L11, L12, L14		
EK 4	MT1A_U02+ MT1A_U03+ MT1A_U09++ MT1A_U17+ MT1A_U19+	C1, C2	W1, W2, W7, W9, W10, W11, W15, ĆW1, ĆW2, ĆW7, ĆW9, ĆW10, ĆW11, ĆW12, ĆW14, L2, L3, L4, L5, L7, L13, L14	1, 2, 3	O1, O2 O3
EK 5	MT1A_U02+ MT1A_U03+ MT1A_U09++ MT1A_U17+ MT1A_U19+	C3, C4	W3, W4, W7, W9, W11, W14, W15, ĆW3, ĆW4, ĆW7, ĆW9, ĆW11, ĆW12, ĆW14, L4, L5, L9, L10, L12	1, 2, 3	O1, O2 O3
EK 6	MT1A_U02+ MT1A_U03+ MT1A_U09++ MT1A_U17+ MT1A_U19+	C4	W3, W7, W13, W14, W15, ĆW2, ĆW3, ĆW5, ĆW8, ĆW10, ĆW11, ĆW12, ĆW14, ĆW15, L1, L2, L3, L6, L7, L8, L9, L11, L12, L14, L15	1, 2, 3	O1, O2 O3
EK 7	MT1A_K01+ MT1A_K07+	C3, C4	ĆW1-ĆW7, ĆW9-ĆW14, L1-L14	2, 3	O3

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	<i>Zaliczenie pisemne ćwiczeń</i>	<i>50%</i>
O2	<i>Egzamin</i>	<i>60%</i>
O3	<i>Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych</i>	<i>100%</i>

Autor programu:	dr inż. Sylwester Samborski
Adres e-mail:	s.samborski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Mechaniki Stosowanej, Wydział Mechaniczny