

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA
Studia I stopnia

Przedmiot:	Wytrzymałość materiałów
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	IB1 S03 22 01
Rok:	II
Semestr:	3
Forma studiów:	Studia stacjonarne
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	60
Wykład	30
Ćwiczenia	-
Laboratorium	30
Projekt	-
Liczba punktów ECTS:	4
Sposób zaliczenia:	Zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cele przedmiotu	
C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi prawami i pojęciami stosowanymi w wytrzymałości materiałów.
C2	Zapoznanie studentów z prostymi i złożonymi przypadkami obciążeń elementów konstrukcyjnych.
C3	Zapoznanie studentów z doбором przekrojów i materiałów prostych elementów konstrukcyjnych według kryteriów wytrzymałościowych
C4	Przygotowanie studenta do samodzielnego rozwiązywania problemów obejmujących proste i złożone przypadki wytrzymałości materiałów
C5	Przekazanie wiedzy dotyczącej wybranej aparatury, niektórych metod pomiarowych oraz wspomagania komputerowego stosowanych w wytrzymałości materiałów

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Potrafi uwalniać od więzów oraz formułować i rozwiązywać warunki równowagi dla płaskiego i przestrzennego stanu obciążenia.
2	Potrafi posługiwać się wiedzą w zakresie matematyki, w szczególności zna algebrę, geometrię oraz rachunek różniczkowy
3	Wymienia 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 i złożonych
EK 3	Formułuje zależności pomiędzy obciążeniem i geometrią konstrukcji, a naprężeniami i odkształceniami

EK 4	Stosuje podstawowe metody pomiarowe odkształceń i obciążeń elementów konstrukcyjnych
	W zakresie umiejętności:
EK 5	Potrafi dobierać wymiary przekrojów elementów konstrukcyjnych z zastosowaniem kryteriów wytrzymałości w prostych i złożonych przypadkach obciążeń
EK 6	Analizuje otrzymane wyniki obliczeń wytrzymałościowych
EK 7	Potrafi korzystać z typowej aparatury laboratoryjnej stosowanej w wytrzymałości materiałów

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
	Treści programowe
W1	Wprowadzenie. Zadania wytrzymałości materiałów. Modele obiektów rzeczywistych w wytrzymałości materiałów. Siły wewnętrzne. Klasyfikacja prostych stanów w wytrzymałości prętów.
W2	Pojęcie wyężenia materiału, pojęcie naprężenia, naprężenie normalne i styczne. Zasada de Saint Venante'a i superpozycji. Pojęcie odkształcenia liniowego i postaciowego.
W3	Rozciąganie i ściskanie prętów prostych. Przypadek statycznie wyznaczalny – wykresy sił wewnętrznych. Prawo Hooke'a dla rozciągania.
W4	Wykres rozciągania. Obliczenia wytrzymałościowe na rozciąganie/ściskanie. Uogólnione prawo Hooke'a.
W5	Przypadki statycznie niewyznaczalne (ściskanie i rozciąganie). Warunki ciągłości. Naprężenia montażowe, naprężenia termiczne.
W6	Czyste ścinanie. Ścinanie techniczne. Prawo Hooke'a dla ścinania. Warunki wytrzymałości. Obliczenia wytrzymałościowe wybranych połączeń konstrukcyjnych.
W7	Charakterystyki geometryczne figur płaskich. Geometryczne momenty bezwładności figury płaskiej. Środek ciężkości figury płaskiej. Osie centralne.
W8	Wpływ przesunięcia osi - twierdzenie Steinera. Główne momenty bezwładności. Główne osie bezwładności.
W9	Swobodne skręcanie prętów o przekroju kołowym. Siły wewnętrzne, równanie równowagi. Naprężenia styczne, odkształcenie postaciowe, kąt skręcenia.
W10	Obliczenia wytrzymałościowe na skręcanie. Wskaźnik wytrzymałości przekroju kołowego na skręcanie.
W11	Proste zginanie belek, stan czystego zginania. Wykresy sił wewnętrznych w belkach. Warunki równowagi. Zależności różniczkowe pomiędzy siłami wewnętrznymi w belkach zginanych.
W12	Naprężenia normalne i styczne. Wskaźnik wytrzymałości przekroju na zginanie. Obliczenia wytrzymałościowe belek zginanych.
W13	Równanie linii ugięcia. Całkowanie równania linii ugięcia.
W14	Wytrzymałość złożona. Hipotezy wyężeniowe.
Forma zajęć – laboratoria	
	Treści programowe
L1	Zajęcia wprowadzające: szkolenie BHP, zasady zaliczenia przedmiotu, podział na

	podgrupy, harmonogram ćwiczeń. Statyczna próba rozciągania metali.
L2	Statycznie wyznaczalny przypadek osiowego rozciągania.
L3	Badanie stanu odkształceń i naprężeń w belce przy czystym zginaniu.
L4	Wyznaczanie modułu sprężystości G w rurze skręcającej.
L5	Wytrzymałość połączenia klejonego na rozciąganie i ścinanie.
L6	Badania sprężyny śrubowej.
L7	Wyboczenie sprężyste prętów prostych.
L8	Wyznaczanie momentu bezwładności przekroju zginanej belki z definicji i wzoru Geigera.
L9	Badania rozkładu naprężeń w przekroju poprzecznym mimośrodowo rozciąganego pręta.
L10	Wyznaczanie linii ugięcia belki z zastosowaniem twierdzenia o wzajemności przemieszczeń.
L11	Dynamometr pierścieniowy.
L12	Badania elastooptyczne.
L13	Udarowa próba zginania.
L14	Badania wytrzymałości zmęczeniowej materiałów.
L15	Próba twardości.

Metody dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z wykorzystaniem środków audiowizualnych. Na zajęciach są omawiane treści teoretyczne oraz przykłady zastosowań.
2	Laboratorium: metoda praktyczna oparta na obserwacji i pomiarze, pokazy, metoda aktywizująca związana z praktycznym działaniem studentów.

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne kolokwium na ćwiczeniach laboratoryjnych	50%
O2	Zaliczenie pisemne z wykładów	60%
O3	Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych	100%

Literatura podstawowa	
1	Komorzycki C., Teter A.: Podstawy statyki i wytrzymałości materiałów. Wydawnictwo Poli-techniki Lubelskiej, Lublin, 2000.
2	Niezgodziński M.E., Niezgodziński T.: Wytrzymałość materiałów, Warszawa, 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	Teter A.: Badania doświadczalne i numeryczne MES prostych przypadków

	wytrzymałości materiałów. Materiał dostępny na stronie WWW.
Literatura uzupełniająca	
1	Bąk R., Burczyński T.: Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001.
2	Zielnica J.: Wytrzymałość materiałów. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2002.
3	Niezgodziński M., Niezgodziński T.: Wzory, wykresy i tablice wytrzymałościowe. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1996.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	60
udział w wykładach	30
udział w laboratoriach	30
Praca własna studenta, w tym:	40
przygotowanie do laboratorium	10
wykonanie sprawozdań z badań	20
przygotowanie do zaliczenia wykładów	10
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	IB1A_W04	C3	W1, L1	1, 2	O1 - O3
EK 2	IB1A_W04	C1, C2	W2, L2, W3, W13, W14,	1, 2	O1 - O3
EK 3	IB1A_W04	C3, C4	L3, L4, L5, W6, W9, W10, W11, L9	1, 2	O1 - O3
EK 4	IB1A_W04	C5	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10, L11, L12, L13, L14, L15	1, 2	O1 - O3
EK 5	IB1A_U07 IB1A_U09	C2, C3	L3, L4, L5, W6, W9, W10, W11, L9	1, 2	O1 - O3
EK 6	IB1A_U07 IB1A_U09	C1, C4	W4, L4, W5, L5, W6 L6, W7, L7, W8, L8 W9, L9, W10, L10, W11, L11, W12, L12, W13 L13	1, 2	O1 - O3
EK 7	IB1A_U07 IB1A_U09	C5	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10, L11, L12, L13, L14, L15	1, 2	O1 - O3

Autor programu:	Dr inż. Andrzej Mitura; dr hab. inż. J. Latański; dr hab.inż. S.Samborski
Adres e-mail:	a.mitura@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Wydział Mechaniczny, Katedra Mechaniki Stosowanej