

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

Przedmiot:	Mechanika techniczna
Rodzaj przedmiotu:	Kierunkowy
Kod przedmiotu:	IB1 S03 21 01
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 / zaliczenie
Język wykładowy:	Język polski

Cel przedmiotu	
C1	Zapoznanie studenta z prawami mechaniki klasycznej, teoretycznej i stosowanej
C2	Przygotowanie studenta do korzystania z narzędzi inżynierskich opartych na prawach mechaniki
C3	Zapoznanie studenta z metodami obliczeń układów mechanicznych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość praw i twierdzeń matematycznych z algebry i trygonometrii

Efekty uczenia się	
	W zakresie wiedzy:
EK1	Student wyznacza reakcje w płaskich układach płaskich
EK2	Student formułuje równania równowagi układów obciążonych siłami skupionymi
EK3	Student wyznacza prędkości i przyspieszenia punktów układu mechanicznego
EK4	Student stosuje prawa mechaniki w zagadnieniach technicznych
	W zakresie umiejętności:
EK5	Student rozwiązuje zagadnienia równowagi płaskiego układu sił
EK6	Student wyprowadza wnioski wynikające z zastosowania praw mechaniki
EK7	Student klasyfikuje i rozwiązuje zagadnienia związane z prędkościami i przyspieszeniami elementów maszyn
	W zakresie kompetencji społecznych
EK8	Jest świadomy zobowiązań społecznych i gotowy do ich wypełniania

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć - wykłady	
Treści programowe	
W1	Wprowadzenie i pojęcia podstawowe: siła, jednostki siły, modele ciał, punkt materialny, ciało doskonale sztywne. Zasady mechaniki Newtona, aksjomaty statyki.

	Więzy i ich reakcje.
W2	Płaski zbieżny układ sił. Warunki równowagi płaskiego układu sił zbieżnych, twierdzenie o trzech siłach. Tarcie i prawa tarcia. Moment siły względem punktu.
W3	Redukcja płaskiego dowolnego układu sił – moment główny, wektor główny. Warunki równowagi płaskiego dowolnego układu sił. Kratownice płaskie.
W4	Przestrzenny zbieżny i dowolny układ sił. Wypadkowa przestrzennego zbieżnego układu sił; warunki równowagi.
W5	Środek sił równoległych. Środek ciężkości. Kinematyka punktu. Tor ruchu punktu.
W6	Ruch prostoliniowy punktu. Prędkość i przyspieszenie w ruchu prostoliniowym.
W7	Ruch krzywoliniowy. Prędkości i przyspieszenia w ruchu krzywoliniowym. Przyspieszenie styczne i normalne do toru, promień krzywizny toru
W8	Rzut ukośny. Prędkość i przyspieszenie kątowe. Ruch względny punktu, przyspieszenie Coriolisa. Kinematyka ciała sztywnego, pojęcie stopni swobody.
W9	Twierdzenie o prostej sztywnej. Ruch obrotowy wokół stałej osi. Ruch płaski ciała sztywnego. Chwilowy środek obrotu i przyspieszeń.
W10	Ruch złożony, wyznaczanie prędkości i przyspieszenia wybranego punktu ciała sztywnego. Dynamika punktu w ruchu krzywoliniowym, dynamika ruchu względnego. Siła bezwładności i reakcje dynamiczne wywołane siłami bezwładności
W11	Teoria masowych momentów bezwładności. Twierdzenie Steinera. Dynamika układu punktów materialnych. Pęd punktu i układu punktów materialnych oraz prawo jego zmienności.
W12	Ruch środka masy. Kręt punktu i układu punktów materialnych i prawo jego zmienności. Praca i moc siły.
W13	Energia kinetyczna układu punktów materialnych. Twierdzenie Koeniga. Zasada zachowania energii mechanicznej. Twierdzenie o przyroście energii kinetycznej. Dynamika ciała sztywnego w ruchu postępowym, obrotowym i płaskim
W14	Założenia liniowej teorii drgań. Modelowanie układów mechanicznych. Drgania nietłumione i tłumione oporem viskozycznym.
Forma zajęć – ćwiczenia	
ĆW1	Przykłady obliczeniowe. Zasady mechaniki Newtona, aksjomaty statyki. Więzy i ich reakcje.
ĆW2	Przykłady obliczeniowe: Płaski zbieżny układ sił. Warunki równowagi płaskiego układu sił zbieżnych, twierdzenie o trzech siłach. Tarcie i prawa tarcia. Moment siły względem punktu.
ĆW3	Przykłady obliczeniowe: Redukcja płaskiego dowolnego układu sił – moment główny, wektor główny. Warunki równowagi płaskiego dowolnego układu sił. Kratownice płaskie.
ĆW4	Przykłady obliczeniowe: Przestrzenny zbieżny i dowolny układ sił. Wypadkowa przestrzennego zbieżnego układu sił; warunki równowagi.
ĆW5	Przykłady obliczeniowe: Środek sił równoległych. Środek ciężkości. Kinematyka punktu. Tor ruchu punktu.
ĆW6	Przykłady obliczeniowe: Ruch prostoliniowy punktu. Prędkość i przyspieszenie w ruchu prostoliniowym. 1 kolokwium zaliczeniowe
ĆW7	Przykłady obliczeniowe: Prędkości i przyspieszenia w ruchu krzywoliniowym. Przyspieszenie styczne i normalne do toru, promień krzywizny toru
ĆW8	Przykłady obliczeniowe: Rzut ukośny. Prędkość i przyspieszenie kątowe. Ruch względny punktu, przyspieszenie Coriolisa. Kinematyka ciała sztywnego, pojęcie stopni swobody.
ĆW9	Przykłady obliczeniowe: Twierdzenie o prostej sztywnej. Ruch obrotowy wokół stałej osi. Ruch płaski ciała sztywnego. Chwilowy środek obrotu i przyspieszeń.

ĆW10	Wyznaczanie prędkości i przyspieszenia wybranego punktu w ruchu złożonym. Dynamika punktu w ruchu krzywoliniowym, dynamika ruchu względnego. Siła bezwładności i reakcje dynamiczne wywołane siłami bezwładności
ĆW11	Obliczanie masowych momentów bezwładności. Twierdzenie Steinera. Dynamika układu punktów materialnych. Pęd punktu i układu punktów materialnych oraz prawo jego zmienności.
ĆW12	Przykłady obliczeniowe: Ruch środka masy. Kręt punktu i układu punktów 2 materialnych i prawo jego zmienności. Praca i moc siły.
ĆW13	Przykłady obliczeniowe: Energia kinetyczna układu punktów materialnych. Zasada zachowania energii mechanicznej. Twierdzenie o przyroście energii kinetycznej. Dynamika ciała w ruchu postępowym, obrotowym i płaskim
ĆW14	Przykłady obliczeniowe: Założenia liniowej teorii drgań. Modelowanie układów mechanicznych. Drgania nietłumione i tłumione oporem wiskotycznym.

	Metody dydaktyczne
1	Wykład prowadzony klasyczną metodą na tablicy
2	Ćwiczenia prowadzone klasyczną metodą, zadania rozwiązywane na tablicy

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń	51%
O2	Egzamin	60%

Literatura podstawowa	
1	J. Leyko, Mechanika ogólna, tom I i II, PWN, Warszawa 2005
2	Z. Engel, J. Giergiel, Mechanika ogólna, tom I i II, PWN, Warszawa 1990
3	J. Leyko, J. Szmelter, Zbiór zadań z mechaniki ogólnej, tom II, PWN, Warszawa 1983
4	W. Mieszczerski, Zbiór zadań z mechaniki, PWN, Warszawa 1969
5	K. Szabelski, Zbiór zadań z drgań mechanicznych. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 1994.
6	Z. Osiński, Teoria drgań. PWN, Warszawa 1978.
Literatura uzupełniająca	
1	Kurnik W.: Wykłady z mechaniki, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, 2000
2	Giergiel J., Uhl T.: Zbiór zadań z mechaniki ogólnej. PWN, Warszawa 1980

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 ćwiczeń	20
przygotowanie do egzaminu	20
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 IB1A_W05 IB1A_W07	C1, C2, C3	W1 - W14 ĆW1 -ĆW14	1, 2	O1, O2
EK 2	IB1A_W04 IB1A_W05 IB1A_W16	C1, C2, C3	W1 - W14 ĆW1 -ĆW14	1, 2	O1, O2
EK 3	IB1A_W04 IB1A_W05 IB1A_W16	C1, C2, C3	W1 - W14 ĆW1 -ĆW14	1, 2	O1, O2
EK4	IB1A_W04 IB1A_W05 IB1A_W16	C1, C2, C3	W1 - W14 ĆW1 -ĆW14	1, 2	O1, O2
EK5	IB1A_U03 IB1A_U05 IB1A_U07	C1, C2, C3	W1 - W14 ĆW1 -ĆW14	1, 2	O1, O2
EK6	IB1A_U07 IB1A_U10	C1, C2, C3	W1 - W14 ĆW1 -ĆW14	1, 2	O1, O2
EK7	IB1A_U14 IB1A_U13	C1, C2, C3	W1 - W14 ĆW1 -ĆW14	1, 2	O1, O2
EK8	IB1A_K03 IB1A_K04	C1, C2, C3	W1 - W14 ĆW1 -ĆW14	1, 2	O1, O2

Autor programu:	dr hab. inż. Rafał Rusinek prof. PL
Adres e-mail:	r.rusinek @pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Mechaniki Stosowanej