



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Mechanika

Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria biomedyczna

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

15

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

5

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Grażyna Sypniewska-Kamińska

email: grazyna.sypniewska-

kaminska@put.poznan.pl

tel. 61 665 23 29

Instytut Mechaniki Stosowanej

Wydział Inżynierii Mechanicznej

ul. Jana Pawła II 24, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:



Wymagania wstępne

Student powinien posiadać podstawową wiedzę z matematyki i fizyki na poziomie pierwszego stopnia studiów. Powinien także wykazywać umiejętności rozumienia i interpretowania przekazywanych wiadomości, efektywnego samokształcenia oraz mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Cel przedmiotu

Poznanie podstawowych pojęć i praw mechaniki. Kształcenie umiejętności modelowania układów mechanicznych oraz rozwiązywania zagadnień dotyczących ruchu i równowagi układów mechanicznych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student zna i potrafi wyjaśnić podstawowe pojęcia mechaniki technicznej oraz podać treść, zapisać wzorami i szczegółowo objaśnić podstawowe prawa mechaniki.
2. Ma uporządkowaną wiedzę z mechaniki, która pozwala formułować oraz rozwiązywać zagadnienia statyczne i kinematyczne oraz formułować zagadnienia dynamiczne układów materialnych.

Umiejętności

1. Student potrafi sformułować i rozwiązać równania równowagi układów materialnych.
2. Potrafi przeprowadzić analizę strukturalną układów wielocłonowych oraz wyznaczyć prędkości i przyspieszenia elementów tych układów.
3. Potrafi napisać dynamiczne równania ruchu punktu materialnego, sformułować warunki początkowe oraz rozwiązać zagadnienie.
4. Umie formułować prawa dotyczące zmian pędu i momentu pędu swobodnych i nieswobodnych układów materialnych.

Kompetencje społeczne

1. Student rozumie znaczenie wiedzy we współczesnym świecie. Rozumie wynikającą z szybkiego rozwoju wiedzy potrzebę uczenia się przez całe życie.
2. Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny, a praca w grupie stymuluje ponadto rozwój umiejętności społecznych.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: egzamin pisemny obejmujący zagadnienia praktyczne i teoretyczne. Poszczególne elementy egzaminu oceniane są w skali punktowej, do zdania egzaminu wymagane jest zgromadzenie przynajmniej 50% całkowitej liczby punktów.

Ćwiczenia: sprawdziany, ocena aktywności na zajęciach. Za oba elementy przyznawane są punkty. Zaliczenie ćwiczeń po przekroczeniu progu 50% całkowitej liczby punktów.



Laboratorium: ocena samodzielnie rozwiązywanych zadań. Zaliczenie na ocenę pozytywną po uzyskaniu co najmniej 50% całkowitej sumy punktów.

Treści programowe

Wykłady: Punkt materialny i bryła sztywna. Układ odniesienia. Podstawowe wiadomości z rachunku wektorowego. Wprowadzenie do statyki i dynamiki – modelowanie oddziaływań, siły skupione i ciągłe, moment siły względem punktu, moment siły względem osi. Układy sił – wektor główny i moment główny, twierdzenie o zmianie bieguna momentu głównego, parametr układu, równoważne układy sił. Para sił. Redukcja układu sił. Przypadki szczególne redukcji. Siła wypadkowa. Statyka – aksjomaty statyki, warunki równowagi dowolnego układu sił, warunki równowagi układu sił równoległych, sił zbieżnych i płaskiego układu sił. Podpory i siły reakcji podpór. Prawa tarcia. Układy brył związanych. Kinematyka punktu - kinematyczne równania ruchu, tor ruchu, przemieszczenie punktu, prędkość, przyspieszenie. Opis ruchu punktu w kartezjańskim układzie współrzędnych. Opis ruchu punktu w walcowym układzie współrzędnych. Opis ruchu w naturalnym układzie współrzędnych. Kinematyka bryły sztywnej – więzy sztywne, twierdzenie o rzutach prędkości dwóch punktów bryły, stopnie swobody, układ ruchomy i układ odniesienia, kinematyczne równania ruchu bryły, pochodne wersorów układu ruchomego, prędkość kątowna i przyspieszenie kątowne bryły, prędkość i przyspieszenie dowolnego punktu bryły. Ruch postępowy. Ruch obrotowy. Ruch płaski. Chwilowy środek obrotu. Dynamika punktu materialnego – prawa Newtona, proste i odwrotne zagadnienia dynamiki, warunki początkowe i zagadnienia początkowe dynamiki punktu materialnego. Układ materialny. Układy materialne swobodne i nieswobodne. Pęd punktu materialnego, układu punktów i bryły. Moment pędu. Sprowadzenie momentu pędu do środka masy. Moment pędu bryły w układzie centralnym. Energia kinetyczna układu materialnego. Twierdzenie Koeniga. Prawa zmiany pędu i momentu pędu dla swobodnego i nieswobodnego układu materialnego. Praca siły. Siły zachowawcze. Energia potencjalna. Prawo zmiany energii mechanicznej. Zasada zachowania energii mechanicznej.

Ćwiczenia: Geometria mas, momenty statyczne i środek masy. Statyka. Równania równowagi dowolnego przestrzennego układu sił, płaskiego układu sił. Równowaga układu brył związanych. Kinematyka punktu - analiza ruchu punktu na podstawie znanych kinematycznych równań ruchu w kartezjańskim układzie współrzędnych. Wyprowadzanie kinematycznych równań ruchu wybranych punktów układów mechanicznych. Kinematyka ruchu płaskiego bryły sztywnej i wybranych mechanizmów – wyznaczanie prędkości i przyspieszeń. Dynamika punktu materialnego.

Laboratoria: Wprowadzenie do programu Mathematica. Elementy rachunku wektorowego. Geometria mas, momenty bezwładności, tensor bezwładności. Twierdzenie Steinera. Macierz obrotu. Transformacja tensora bezwładności przy obrocie układu współrzędnych. Równowaga przestrzennego układu sił. Kinematyka punktu – analiza ruchu na podstawie kinematycznych równań ruchu. Modelowanie i rozwiązywanie zagadnień odwrotnych dynamiki punktu materialnego.

Metody dydaktyczne



1. Wykłady: wykład wspomagany prezentacjami multimedialnymi, rozwiązywanie zadań na tablicy. Prezentacje oraz zagadnienia ułatwiające studentom przygotowanie do egzaminu są dostępne on-line na platformie Moodle.
2. Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań, dyskusja. Na platformie Moodle dostępne są: rozwiązania zadań z komentarzami, propozycje zadań do pracy samodzielnej.
3. Ćwiczenia laboratoryjne: rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem programu Mathematica umożliwiającego prezentację wyników w postaci graficznej oraz animację ruchu. Dyskusja wyników.

Literatura

Podstawowa

1. Z. Osiński, Mechanika ogólna, PWN.
2. J. Leyko, Mechanika ogólna t. 1-2, PWN.
3. M. Łunc, A. Szaniawski, Zarys mechaniki ogólnej, PWN.
4. Misiak J., Zadania z mechaniki ogólnej, WNT, Warszawa.

Uzupełniająca

1. J. R. Taylor, Mechanika klasyczna, t. 1 - 2, PWN.
2. W. Szcześniak, Mechanika klasyczna, analityczna i Mathematica w zadaniach i przykładach obliczeniowych, OWPW, Warszawa.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	130	5,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	70	3,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń i zajęć laboratoryjnych, opracowanie i analiza wyników z zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do sprawdzianów oraz do egzaminu) ¹	60	2,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności