



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Mechanika i mechatronika

### Przedmiot

Kierunek studiów

Elektrotechnika

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

15

### Liczba punktów ECTS

2

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Grażyna Sypniewska-Kamińska

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 przez studentów podstawowych pojęć i praw mechaniki. Kształcenie umiejętności modelowania układów mechanicznych jako części systemów mechatronicznych 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.



3. Rozumie i potrafi interpretować uproszczone modele mechaniczne stosowane w praktyce inżynierskiej.
4. Ma wiedzę w zakresie mechaniki klasycznej niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w systemach mechatronicznych.

#### Umiejętności

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

#### 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:

1. Wykład: Zaliczenie w formie pisemnej przeprowadzone na ostatnim wykładzie. Na kolokwium składają się 4 pytania dotyczące zagadnień teoretycznych oraz dwa zadania o charakterze praktycznym. Próg zaliczeniowy stanowi 50% punktów. Lista zagadnień, na podstawie których opracowywane są pytania i zadania, jest udostępniona studentom w formie elektronicznej.
2. Ćwiczenia projektowe: Zaliczenie na podstawie sumarycznej liczby punktów zdobytych w trakcie semestru. Próg zaliczeniowy stanowi 50% punktów. Punkty przyznawane są za:
  - efektywne uczestnictwo w zajęciach (ocenie podlega stopień zaawansowania rozwiązania przydzielonego problemu),
  - dokumentację wykonanego projektu - ocenie podlegają wiedza, umiejętności niezbędne do realizacji danego projektu oraz umiejętność czytelnego przedstawiania wyników pracy. Ocena punktowa przyznawana jest dla zespołu realizującego projekt.
  - przeprowadzone na ostatnich zajęciach pisemne kolokwium o charakterze praktycznym.

#### Treści programowe

1. Wykłady: Przedmiot mechatroniki. Urządzenia mechatroniczne. Podstawowe wiadomości o systemach mechatronicznych i o roli układów mechanicznych w tych systemach. Podstawowe wiadomości o siłach. Moment siły względem punktu i względem osi. Układy sił – wektor główny i moment główny,



twierdzenie o zmianie biegun 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, układu sił równoległych, sił zbieżnych i płaskiego układu sił. Podpory i siły reakcji podpór. Kinematyka punktu - kinematyczne równania ruchu, tor ruchu, przemieszczenie punktu, prędkość, przyspieszenie. Opis ruchu punktu w kartezjańskim układzie współrzędnych oraz w naturalnym układzie współrzędnych. Kinematyka bryły sztywnej – twierdzenie o rzutach prędkości dwóch punktów bryły, układ ruchomy i układ odniesienia, kinematyczne równania ruchu, pochodne wierszów układu ruchomego, prędkość kątowa i przyspieszenie kątowe bryły, prędkość i przyspieszenie dowolnego punktu bryły. Ruch postępowy. Ruch obrotowy. Ruch płaski. Dynamika punktu materialnego – prawa Newtona, proste i odwrotne zagadnienia dynamiki, warunki początkowe i zagadnienia początkowe dynamiki punktu materialnego. Dynamika układu materialnego - układy materialne swobodne i nieswobodne. Pęd punktu materialnego, układu punktów i bryły. Moment pędu punktu materialnego, układu punktów i bryły. Sprowadzenie momentu pędu do środka masy. Moment pędu bryły w układzie centralnym. Prawa zmiany pędu i momentu pędu dla swobodnego i nieswobodnego układu materialnego.

2. Ćwiczenia projektowe: Zasady obliczeń inżynierskich - dokładność obliczeń, zasady zaokrąglania zgodne z normą PN-70-N-02120. Zastosowanie systemów przekształceń symboliczno-numerycznych (MatLab, Mathematica) w obliczeniach inżynierskich. Składowe i współrzędne wektora - wiersz wektora, określanie wektora w przestrzeni za pomocą kątów, jakie wektor tworzy z osiami i płaszczyznami układu współrzędnych kartezjańskich. Kinematyka punktu - wyznaczanie toru ruchu, prędkości i przyspieszenia punktu w układzie współrzędnych kartezjańskich oraz w układzie naturalnym toru (trójścian Freneta). Analiza strukturalna i kinematyka układów wielocłonowych w ruchu płaskim. Elementy geometrii mas. Równania równowagi przestrzennego układu sił zbieżnych. Wyznaczanie sił w prętach kratownicy przestrzennej. Jednoosiowy stan naprężenia. Prawo Hooke'a. Naprężenia dopuszczalne. Warunek wytrzymałościowy na rozciąganie. Równania równowagi dla dowolnego układu sił. Równania równowagi dla układu brył związanych pod działaniem płaskiego układu sił. Warunki konieczny i dostateczny geometrycznej niezmienności układu. Wyznaczanie sił reakcji podpór i sił w przegubach układu.

### Metody dydaktyczne

1. Wykład wspomagany prezentacją multimedialną oraz rozwiązywaniem zadań na tablicy. Studentom udostępniony jest konspekt konspekt prezentacji z rysunkami, podstawowymi wzorami i treścią zadań.

2. Ćwiczenia projektowe składają się z czterech części:

- krótkiego wprowadzenia teoretycznego,
- przedstawienia przez prowadzącego rozwiązania przykładowego zadania projektowego,
- realizacji zadań projektowych w dwuosobowych zespołach. Każdy zespół rozwiązuje inny problem. Prowadzący zajęcia na bieżąco konsultuje prace zespołów,
- oceny przez prowadzącego stopnia zaawansowania rozwiązania.



## Literatura

### Podstawowa

1. Leyko J., Mechanika ogólna, tom I i II, PWN, Warszawa 2013.
2. Osiński Z., Mechanika ogólna, PWN, Warszawa 2000.
3. Misiak J., Zadania z mechaniki ogólnej, część 1 i 2, WNT, Warszawa, 2012.

### Uzupełniająca

1. Taylor J.R., Mechanika klasyczna, t. 1 - 2, PWN, Warszawa 2012.
2. Misiak J., Mechanika techniczna, tom I i II, WNT, Warszawa, 1996.
3. Nizioł J., Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki, WNT, Warszawa, 2007.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	38	1,0
Praca własna studenta: studia literaturowe, przygotowanie do zajęć projektowych, udział w konsultacjach dotyczących projektów, realizacja zadań projektowych, przygotowanie do zaliczenia <sup>1</sup>	22	1,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności