



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Theoretical mechanics and mechanics of materials

Przedmiot

Kierunek studiów

Automatic control and robotics

Studia w zakresie (specjalność)

–

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

30

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

5

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Paweł FRITZKOWSKI

e-mail: pawel.fritzkowski@put.poznan.pl

tel. 61 665 2387

Wydział Inżynierii Mechanicznej

ul. Jana Pawła II 24, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien:

- mieć podstawową wiedzę z matematyki i fizyki,
- posiadać umiejętność rozwiązywania problemów w oparciu o posiadaną wiedzę, a także umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł,
- rozumieć konieczność poszerzania swojej wiedzy,
- być samodzielny i konsekwentny w realizacji zadań i rozwiązywaniu problemów.

Cel przedmiotu

1) Zaznajomienie studentów z teoretycznymi podstawami mechaniki ogólnej oraz wytrzymałości materiałów i konstrukcji.

2) Rozwijanie u studentów umiejętności opisu matematycznego i analizy równowagi statycznej i ruchu



układów mechanicznych.

3) Przygotowanie studentów do projektowania prostych układów mechanicznych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

- 1) Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą mechaniki ogólnej (statyka, kinematyka, dynamika).
- 2) Student ma podstawową wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów i konstrukcji.
- 3) Student zna i rozumie zasady modelowania i analizy układów mechanicznych.

Umiejętności

- 1) Student potrafi zastosować podstawowe prawa i zasady fizyczne oraz modele w rozwiązywaniu prostych problemów inżynierskich.
- 2) Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole, a także zaprezentować wyniki przeprowadzonych obliczeń.
- 3) Student potrafi przeprowadzić obliczenia niezbędne w projektowaniu prostych układów mechanicznych z uwzględnieniem właściwości materiałowych.

Kompetencje społeczne

- 1) Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi organizować proces uczenia się i pracować w grupie.
- 2) Student ma świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do problemów inżynierskich oraz rzetelności i wytrwałości w realizacji zadań.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykłady: egzamin pisemny, na który składa się 5 równo punktowanych pytań teoretycznych. Lista zagadnień określających zakres tematyczny egzaminu przesyłana jest studentom przy użyciu uczelnianego systemu poczty elektronicznej.

Ćwiczenia: dwa kolokwia pisemne dotyczące (1) statyki i geometrii mas oraz (2) kinematyki, dynamiki i wytrzymałości materiałów. Każde kolokwium składa się z 3 równo punktowanych zadań obliczeniowych.

Zasady oceny: ocena na podstawie sumy uzyskanych punktów; liniowa skala ocen, próg zaliczeniowy to 50% punktów.

Treści programowe

Wykłady:

1) Wprowadzenie do mechaniki ciała stałego

Podstawowe koncepcje (punkt materialny, bryła sztywna, siła skupiona). Prawa Newtona. Mechanika ogólna (bryły sztywnej) a mechanika ciała odkształcalnego.

2) Statyka

Algebra wektorów. Zasady statyki. Moment siły i para sił. Płaskie i przestrzenne układy sił. Redukcja



układu sił i warunki równowagi. Uwalnianie układu od więzów. Rodzaje podpór i reakcje podporowe. Analiza statyczna: kratownice i układy brył związanych. Tarcie.

3) Geometria mas

Środek masy. Masowe momenty bezwładności brył prostych i złożonych. Twierdzenie Steinera.

4) Kinematyka

Kinematyka punktu materialnego. Prędkość i przyspieszenie. Nieruchomy a naturalny układ współrzędnych. Przyspieszenie styczne i normalne.

Ruch postępowy i obrotowy bryły. Ruch płaski bryły.

5) Dynamika

Druga zasada dynamiki Newtona i zasada D'Alemberta. Równania ruchu dla punktu materialnego i warunki początkowe.

Praca. Energia kinetyczna i potencjalna. Siły zachowawcze. Zasada równoważności pracy i energii kinetycznej. Zasada zachowania energii.

Pęd i kręt. Zasada zachowania pędu i zasada zachowania krętu.

6) Elementy wytrzymałości materiałów

Siły wewnętrzne. Naprężenia i odkształcenia. Istota analizy i projektowania w mechanice. Proste przypadki wytrzymałościowe. Rozciąganie prętów i zginanie belek. Naprężenia dopuszczalne, współczynnik bezpieczeństwa, warunek wytrzymałościowy.

Ćwiczenia:

1) Statyka

Analiza statyczna: płaskie i przestrzenne przypadki płyt i belek podpartych w różny sposób; płaskie układy brył związanych; kratownice.

2) Geometria mas

Wyznaczanie środka masy brył złożonych. Wyznaczanie osiowych momentów bezwładności dla prostych brył poprzez całkowanie. Wyznaczanie momentów bezwładności dla brył złożonych z zastosowaniem twierdzenia Steinera.

3) Kinematyka

Określanie toru, położenia, prędkości i przyspieszenia punktu materialnego na podstawie kinematycznych równań ruchu. Analiza kinematyczna płaskich mechanizmów.

4) Dynamika

Całkowanie równań ruchu punktu materialnego pod działaniem różnego rodzaju sił. Wyznaczanie drogi, prędkości, czasu trwania ruchu lub wartości sił na podstawie zasad zachowania energii, pędu i krętu.

5) Elementy wytrzymałości materiałów

Analiza odkształceń i naprężeń w układach prętowych. Wyznaczanie momentu gnącego, siły tnącej i naprężeń gnących dla belek. Dobór wymiarów układu na podstawie warunku wytrzymałościowego.

Metody dydaktyczne

Wykład: wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, wykład problemowy.

Laboratorium komputerowe: metoda problemowa, metoda projektów, analiza przypadków.



Literatura

Podstawowa

- 1) Beer F.P., Johnston E.R. Jr., Mazurek D.F., Cornwell P.J., Eisenberg E.R., Vector Mechanics for Engineers: Statics and Dynamics. McGraw-Hill, New York, 2010.
- 2) Hibbeler R.C., Engineering Mechanics: Statics. Pearson, 2013.
- 3) Hibbeler R.C., Engineering Mechanics: Dynamics. Pearson, 2016.
- 4) Beer F.P., Johnston E.R. Jr., DeWolf J.T., D.F. Mazurek, Mechanics of Materials. McGraw-Hill, New York, 2012.

Uzupełniająca

- 1) Niezgodziński M.E., Niezgodziński T., Zbiór zadań z mechaniki ogólnej. PWN, Warszawa, 2008.
- 2) Niezgodziński M.E., Niezgodziński T., Zadania z wytrzymałości materiałów. PWN, Warszawa, 2016.
- 3) Pytel A., Kiusalaas J., Engineering Mechanics: Statics. Cengage Learning, 2010.
- 4) Pytel A., Kiusalaas J., Engineering Mechanics: Dynamics. Cengage Learning, 2010.
- 5) Pytel A., Kiusalaas J., Mechanics of Materials. Cengage Learning, 2012.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

| | Godzin | ECTS |
|---|--------|------|
| Łączny nakład pracy | 125 | 5,0 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem | 60 | 2,5 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium, przygotowanie do egzaminu) ¹ | 65 | 2,5 |

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności