



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Mechanika i wytrzymałość materiałów [S1AiR1E>MiWM]

Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i robotyka/Automatic Control and Robotics

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

30

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

5,00

Koordynatorzy

dr inż. Paweł Fritzkowski

pawel.fritzowski@put.poznan.pl

Wykładowcy

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

W zakresie wiedzy:

Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną w zakresie

wybranych działów fizyki ogólnej obejmujących termodynamikę, elektryczność i magnetyzm, optykę, fotonikę i akustykę, oraz fizykę ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach automatyki i robotyki oraz w ich otoczeniu [K1_W2 (P6S_WG)].

Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie mechaniki ogólnej: statyki, kinematyki oraz dynamiki, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia zasad modelowania i konstruowania prostych systemów mechanicznych [K1_W3 (P6S_WG)].

Ma podstawową wiedzę w zakresie materiałoznawstwa, wytrzymałości i zmęczenia materiałów, zna typowe technologie wytwarzania elementów maszyn [K1_W4 (P6S_WG)].

W zakresie umiejętności:

Potrafi projektować proste elementy mechaniczne oraz układy elektryczne i elektroniczne przeznaczone do różnych zastosowań (z uwzględnieniem właściwości materiałowych) [K1_U25 (P6S_UW)].

W zakresie kompetencji społecznych:

Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy; rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób [K1_K1 (P6S_KK)].

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. Mechanik a ogólna (bryły sztywnej) a mechanika ciała odkształcalnego.

2) Statyka

Algebra wektorów. Zasady statyki. Moment siły i para sił. Płaszczyzna 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.

Tematyka zajęć

brak

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	120	5,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	60	2,50