**Nazwa przedmiotu:**

Mechanika i wytrzymałość materiałów

**Koordynator przedmiotu:**

Edyta Ładożyńska-Kozdraś

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Biomedyczna

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

MWM

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

5

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1. liczba godzin kontaktowych – 64 godz., w tym
obecność na wykładach 30 godz.,
obecność na ćwiczeniach audytoryjnych 30 godz.,
obecność na egzaminie 4 godz.
 praca własna studenta – 80 godz., w tym
przygotowanie do ćwiczeń i kolokwiów 50 godz.
przygotowanie do egzaminu 30 godz.,
Łączny nakład pracy studenta wynosi 144 godz., co odpowiada 5 pkt. ECTS.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

2,2 pkt. ECTS, co odpowiada 64 godz. kontaktowym.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

2,78 pkt. ECTS

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 30h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Zagadnienia matematyki matematyki i fizyki wykładane na pierwszym roku studiów technicznych

**Limit liczby studentów:**

60

**Cel przedmiotu:**

Rozwiązywanie problemów technicznych w oparciu o prawa mechaniki; wykonywanie analiz wytrzymałościowych podstawowych elementów mechanicznych. Zakłada się, że przedstawiane treści kształcenia powinny zachęcić do samodzielnego poszerzania wiedzy z wykorzystaniem udostępnionych w ramach przedmiotu elementów edukacji na odległość.

**Treści kształcenia:**

ZAKRES WYKŁADU: Punkt materialny a ciało doskonale sztywne. Pojęcie siły - siły
zewnętrzne i wewnętrzne. Zasady mechaniki. Aksjomaty statyki. Więzy i ich reakcje. Stopnie swobody i uwalnianie od więzów. Płaski i przestrzenny układ sił zbieżnych. Równowaga płaskiego i przestrzennego układu sił zbieżnych. Moment siły względem punktu i względem osi.
Siły równoległe. Para sił i moment pary sił. Równolegle przesunięcie siły. Płaski i przestrzenny układ sił równoległych. Równowaga płaskiego i przestrzennego układu sił równoległych.
Redukcja dowolnego przestrzennego układu sił. Ogólne warunki równowagi. Masowe momenty statyczne układu punktów materialnych i brył sztywnych. Środek masy układu punktów i bryły.
Geometryczne momenty statyczne brył. Środek geometryczny bryły. Środki mas ciał
jednorodnych. Momenty bezwładności punktu materialnego i bryły względem punktu, prostej i płaszczyzny. Momenty dewiacji. Tensor bezwładności bryły w punkcie. Wzory transformacyjne, twierdzenie Steinera. Elipsoida bezwładności. Główne osie bezwładności i główne momenty bezwładności ciała w punkcie. Przykłady analizy układów sił zbieżnych i układów sił równoległych, na płaszczyźnie i w przestrzeni. Dowolne układy sił. Tarcie i prawa tarcia.
Tarcie statyczne i kinetyczne. Tarcie ślizgowe i tarcie toczne. Równowaga z uwzględnieniem tarcia: obszary stanów równowagi, niewyznaczalność statyczna, dwoistość zakłócenia równowagi, samohamowność i zakleszczanie, tarcie opasania. Opis matematyczny ruchu punktu w wybranych układach współrzędnych, ruch krzywoliniowy. Wektor prędkości, pochodna wektora prędkości, przyspieszenie punktu. Metody analityczne wyznaczania toru, prędkości i przyspieszenia punktu materialnego. Ruch ciała sztywnego. Ruch postępowy oraz ruch obrotowy wokół stałej osi. Analityczna metoda wyznaczania prędkości i przyspieszeń w ruchu płaskim. Dynamiczne równania ruchu punktu materialnego i bryły sztywnej. Zasada d'Alemberta i ogólne równanie mechaniki. Własności ciał odkształcalnych. Założenia wytrzymałości materiałów. Wypadkowe siły wewnętrzne i naprężenia. Naprężenie normalne i styczne. Rozciąganie i ściskanie pręta prostego. Odkształcenia podłużne i poprzeczne. Związki fizyczne. Prawo Hooke'a. Współczynnik Poissona. Zasada Saint Venanta. Statyczna próba rozciągania. Stan czystego ścinania. Prawo Hooke'a dla czystego ścinania. Skręcanie prętów o
przekroju kołowym. Zginanie prętów prostych. Siły poprzeczne i momenty zginające. Czyste zginanie. Proste zginanie. Wytrzymałość na zginanie. Zginanie ukośne. Jednoczesne zginanie i skręcanie. Hipotezy wytężenia. Utrata stateczności. Wyboczenie prętów prostych. Smukłość graniczna. Projektowanie przekroju belki. Belki ciągłe wieloprzęsłowe. Układy prętowe statycznie i kinematycznie niewyznaczalne.
ZAKRES ĆWICZEŃ AUDORYTORYJNYCH:
Harmonogram ćwiczeń oraz ich treść odpowiada dokładnie treści wykładów w zakresie analizy przykładów i rozwiązywania zadań.

**Metody oceny:**

kolokwia, egzamin

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Leyko J. „Mechanika ogólna" t.1 i 2, PWN, Warszawa 2002
Misiak J. „Mechanika ogólna" t.1 i 2, PWN, Warszawa 2002
Misiak J. „Zadania z mechaniki ogólnej” t.1, 2 i 3, WNT, Warszawa 1999
Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z. „Wytrzymałość Materiałów", WNT, Warszawa 1996
Niezgodziński M.E., Niezgodziński T., „Wytrzymałość materiałów”, PWN, Warszawa 2009
Gołoś K., Osiński J. „ Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów”, OWPW, Warszawa 2001
Gambin W., „Mechanika i wytrzymałość materiałów" - materiały dla studentów kierunku Inżynieria Biomedyczna na CD, Warszawa 2009

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada podstawową wiedzę w zakresie mechaniki i wytrzymałości materiałów, niezbędną
do analizy i modelowania inżynierskich układów biomechanicznych

Weryfikacja:

aktywność na zajęciach, kolokwia, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Umie samodzielnie znaleźć dodatkowe materiały w celu poszerzenia wiedzy

Weryfikacja:

aktywność na zajęciach, kolokwia, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, I.P6S\_UU

**Charakterystyka U02:**

Potrafi rozwiązywać zadania dotyczące podstaw mechaniki i wytrzymałości materiałów

Weryfikacja:

aktywność na zajęciach, kolokwia, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U06, K\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.3.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Rozumie potrzebę krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz jej pogłębiania

Weryfikacja:

aktywność na zajęciach, kolokwium, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K07, K\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KR, I.P6S\_KO