

**SYLABUS**  
**dotyczy cyklu kształcenia 2023/2024–2026/2027**  
*(skrajne daty)*  
 Rok akademicki 2023/24

**1. Podstawowe informacje o przedmiocie**

Nazwa przedmiotu	<b>Biomechanika</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Kierunek studiów	Optometria
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia, inż.
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 2
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	polski
Koordinator	<b>prof. dr hab. inż. Wojciech Rdzanek</b>
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	prof. dr hab. inż. Wojciech Rdzanek

\* –opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

**1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
2	15	15							2

**1.2. Sposób realizacji zajęć**

zajęcia w formie tradycyjnej

zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

**1.3. Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**

Wykład – zaliczenie bez oceny

Ćwiczenia – zaliczenie z oceną

**2. Wymagania wstępne**

Podstawowa wiedza z matematyki i fizyki.

### 3. Cele, efekty uczenia się, treści programowe i stosowane metody dydaktyczne

#### 3.1. Cele przedmiotu

C <sub>1</sub>	Zapoznanie studentów z pojęciami i zagadnieniami statyki
C <sub>2</sub>	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i sposobami określania wytrzymałości materiałów
C <sub>3</sub>	Zapoznanie studentów z pojęciami dotyczącymi: kinematyki ruchu, ruchem ciała sztywnego i rodzajami ruchu
C <sub>4</sub>	Zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi dynamiki: punktu, układu punktów i bryły sztywnej

#### 3.2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	<p>Student zna wybrane zasady statyki i pojęcia z nią związane: zbieżne układy sił, podstawy redukcji układów sił, redukcja i równowaga płaskich układów sił, tarcie, przestrzenny układ sił, środki ciężkości.</p> <p>Zna wybrane zasady kinematyki układu kostnego i pojęcia z nią związane oraz także pojęcia dotyczące ruchu i jego rodzajów.</p> <p>Zna wybrane zasady dynamiki i pojęcia z nią związane: dynamika punktu, dynamika punktów materialnych i bryły sztywnej w modelowaniu układu kostnego.</p>	K_Wo2 K_Wo4
EK_02	<p>Student potrafi rozwiązać problemy z zakresu statyki, kinematyki i dynamiki. Potrafi korzystać z podstawowych metod badań struktury i własności materiałów oraz w stopniu podstawowym powiązać strukturę materiału z jego własnościami pod kątem możliwych zastosowań w medycynie.</p> <p>Potrafi sporządzić sprawozdanie z prowadzonych symulacji zawierające ich cel, metodologię i analizę wyników. Potrafi ustnie zreferować uzyskane wyniki.</p> <p>Potrafi wykorzystując oprogramowanie komputerowe przeanalizować element układu kostnego człowieka.</p> <p>Potrafi identyfikować problematykę fizyczną w zjawiskach naturalnych w medycynie oraz wykorzystywać metodykę badań fizycznych (eksperymentalnych i teoretycznych) do rozwiązywania zadań inżynierskich.</p>	K_Uo1 K_Uo4 K_U10
EK_03	<p>Student rozumie potrzebę podnoszenia swoich kwalifikacji, rozumie konieczność wzbogacania swojej wiedzy i umiejętności do zmian zachodzących w medycynie.</p>	K_Ko1

### 3.3. Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne

#### **Statyka**

##### **a) Pojęcia i zasady mechaniki technicznej**

Zasady statyki, stopnie swobody, więzy i uwalnianie od więzów

##### **b) Zbieżne układy sił**

Płaski i przestrzenny układ sił zbieżnych, równowaga płaskiego i przestrzennego układu sił zbieżnych

##### **c) Podstawy redukcji układów sił**

Momenty sił względem punktu i względem osi siły równoległe, para sił i jej moment, równoległe przesunięcie siły.

##### **d) Redukcja i równowaga płaskich układów sił**

Redukcja płaskiego układu sił do jednej siły wypadkowej, równowaga dowolnego płaskiego układu sił

##### **e) Tarcie**

Tarcie ślizgowe, tarcie cięgna o krążek, tarcie toczenia

##### **f) Przestrzenny układ sił**

Redukcja przestrzennego układu sił, redukcja przestrzennego układu sił do skrętnika, redukcja przestrzennego układu sił do siły wypadkowej, redukcja przestrzennego układu sił do dwóch sił skośnych i pary sił, równowaga przestrzennego układu sił

##### **g) Środki ciężkości**

Redukcja przestrzennego układu sił równoległych, środki ciężkości brył, środki ciężkości powierzchni (powłok), środki ciężkości figur płaskich, środki ciężkości linii.

##### **h) Podstawowe pojęcia i określenia wytrzymałości materiałów**

Przedmiot i zakres wytrzymałości materiałów, Siły zewnętrzne, wewnętrzne i naprężenia, pojęcie odkształcenia ciała sprężystego, prawo Hooke'a w przypadku prostego rozciągania.

#### **Kinematyka**

##### **a) Kinematyka punktu**

Opis matematyczny ruchu punktu, ruch punktu opisany promieniem-wektorem, ruch punktu opisany w układzie prostokątnym, biegunowym i walcowym, ruch punktu opisany współrzędną łukową, ruch punktu opisany współrzędnymi krzywoliniowymi, prędkość i przyspieszenie, prędkości średnia i chwilowa, przyspieszenia średnie i chwilowe, ruch harmoniczny prosty, ruch krzywoliniowy, przyspieszenia styczne i normalne, ruch punktu po okręgu, prędkość i przyspieszenie punktu we współrzędnych prostokątnych, biegunowych i walcowych, składowe prędkości i przyspieszenia punktu we współrzędnych prostokątnych i biegunowych, zależności między składowymi przyspieszenia punktu we współrzędnych naturalnych, biegunowych i prostokątnych

##### **b) Podstawowe pojęcia ruchu ciała sztywnego**

Ciało sztywne, metoda wyznaczania prędkości punktów ciała sztywnego, ruch postępowy ciała sztywnego, ruch obrotowy ciała sztywnego

##### **c) Ruch złożony**

Prędkości przyspieszenie w ruchu złożonym, przyspieszenie Coriolisa na powierzchni Ziemi.

##### **d) Ruch płaski**

Ogólne wiadomości o ruchu płaskim ciała sztywnego, metody wyznaczania prędkości w ruchu płaskim, metoda chwilowego środka obrotu, metoda superpozycji, metody wyznaczania przyspieszeń w ruchu płaskim.

### e) Ruch kulisty

Opis położenia ciała sztywnego za pomocą kątów Eulera, prędkość i przyspieszenie (kątowe i liniowe) w ruchu kulistym, aksoida stała i ruchoma precesja regularna.

#### Dynamika

##### a) Dynamika punktu

Prawa Newtona, układ inercjalny, zasada d'Alemberta, równania ruchu i metody ich rozwiązywania, pęd, kręt, energia kinetyczna i twierdzenia o ich zmianach, pole sił, praca, moc, energia, potencjalna, zasada zachowania energii mechanicznej, dynamika punktu materialnego nieswobodnego, dynamika ruchu złożonego punktu, siły bezwładności.

##### b) Dynamika układu punktów materialnych i bryły sztywnej.

Pęd, kręt, energia oddziaływań wewnętrznych, energia kinetyczna, energia potencjalna, zasada zachowania energii mechanicznej. Masowe momenty bezwładności. Dynamika ruchu postępowego, obrotowego i płaskiego bryły. Elementy mechaniki analitycznej. Zasada prac przygotowanych

#### Podstawy mechaniki komputerowej

Metody modelowania komputerowego i symulowania zachowań konstrukcji w warunkach eksploatacji.

### B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych

#### Ćwiczenia rachunkowe

Rozwiązywanie zadań z zakresu statyki (zakres zagadnień jak na wykładach)

Rozwiązywanie zadań z kinematyki (zakres zagadnień jak na wykładach)

Rozwiązywanie zadań z dynamiki (zakres zagadnień jak na wykładach)

### 3.4. Metody dydaktyczne

Wykład z prezentacją multimedialną

Ćwiczenia rachunkowe.

## 4. METODY I KRYTERIA OCENY

### 4.1. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w., ćw., ...)
EK_01	kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć	w., ćw.
EK_02	kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć	w., ćw.
EK_03	obserwacja w trakcie zajęć	w., ćw.

### 4.2. Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykład zalicza się na podstawie obecności oraz zaliczenia kolokwium pisemnego.

Punktacja (%): nzal 0–50, zal. 51–100.

Ocena końcowa z ćwiczeń to średnia ocen z kolokwium pisemnego.

Odpowiedzi przy tablicy również są brane pod uwagę.

Punktacja (%): ndst 0–50, dst 51–60, +dst 61–70, db 71–80, +db 81–90, bdb 91–100.

## 5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	30
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach)	2
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć)	18
SUMA GODZIN	50
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>2</b>

*\* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25–30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

## 6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	nie dotyczy
zasady i formy odbywania praktyk	nie dotyczy

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Misiak J.: Mechanika ogólna. T. 1, Statyka i kinematyka. WNT 2012.</li><li>2. Misiak J.: Mechanika ogólna. T. 2, Dynamika. WNT 1997.</li><li>3. Leyko J.: Mechanika ogólna. Statyka i kinematyka. Tom 1. PWN 2013.</li><li>4. Leyko J.: Mechanika ogólna. Dynamika. Tom 2. PWN, 2012.</li><li>5. Misiak J.: Zadania z mechaniki ogólnej. Cz. 1, Statyka, WNT 1997.</li><li>6. Misiak J.: Zadania z mechaniki ogólnej. Cz. 2, Kinematyka, WNT 1992.</li><li>7. Misiak J.: Zadania z mechaniki ogólnej. Cz. 3, Dynamika, WNT 1992.</li><li>8. Skalmierski B.: Mechanika, PWN 1998.</li><li>9. Nizioł J.: Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki, WNT 2002.</li></ol>
Literatura uzupełniająca: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Rubinowicz W., Królikowski W.: Mechanika teoretyczna, PWN 2012.</li><li>2. Niezgodziński T.: Mechanika ogólna. PWN, 2007.</li><li>3. Niezgodziński M. E., Niezgodziński T.: Zbiór zadań z mechaniki ogólnej. PWN, 2003.</li><li>4. Mieszczerski, I. W.: Zbiór zadań z mechaniki, PWN 1971.</li></ol>

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej