

**SYLABUS****DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2020/2021 – 2023/2024***(skrajne daty)*

Rok akademicki 2021/2022

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

|                                                       |                                                                  |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu                                      | <b>Podstawy konstrukcji i eksploatacji maszyn</b>                |
| Kod przedmiotu*                                       |                                                                  |
| Nazwa jednostki prowadzącej kierunek                  | Kolegium Nauk Przyrodniczych                                     |
| Nazwa jednostki realizującej przedmiot                | Kolegium Nauk Przyrodniczych<br>Instytut Inżynierii Materiałowej |
| Kierunek studiów                                      | Mechatronika                                                     |
| Poziom studiów                                        | studia I-go stopnia                                              |
| Profil                                                | praktyczny                                                       |
| Forma studiów                                         | studia niestacjonarne                                            |
| Rok i semestr/y studiów                               | rok II, semestr 4                                                |
| Rodzaj przedmiotu                                     | przedmiot kierunkowy                                             |
| Język wykładowy                                       | polski                                                           |
| Koordynator                                           | dr inż. Kazimiera Dudek                                          |
| Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących | dr inż. Kazimiera Dudek                                          |

\* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

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

| Semestr<br>(nr) | Wykł. | Ćw. | Konw. | Lab. | Sem. | ZP | Prakt. | Inne | Liczba pkt.<br>ECTS |
|-----------------|-------|-----|-------|------|------|----|--------|------|---------------------|
| 4               | 18    |     |       | 18   |      |    |        |      | 5                   |

**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 – egzamin.

Ćwiczenia laboratoryjne – zaliczenie z oceną.

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu mechaniki oraz zasad doboru materiałów do zastosowań technicznych.

Wiedza z grafiki inżynierskiej w zakresie wymiarowania części maszyn oraz tolerancji i pasowań.

### 3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

#### 3.1 Cele przedmiotu

|                |                                                                                                                                                       |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C <sub>1</sub> | Uzyskanie przez studenta podstawowej wiedzy z zakresu budowy wybranych części maszyn i urządzeń.                                                      |
| C <sub>2</sub> | Uzyskanie przez studenta wiedzy w zakresie obliczeń i analiz wytrzymałościowych potrzebnych do zaprojektowania połączeń rozłącznych i nierozłącznych. |
| C <sub>3</sub> | Nabycie przez studenta umiejętności doboru części maszyn do zastosowań.                                                                               |
| C <sub>4</sub> | Nabycie przez studenta umiejętności opracowywania dokumentacji konstrukcyjnej.                                                                        |

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

| EK (efekt uczenia się) | Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu                                                                                                                                                                                                | Odniesienie do efektów kierunkowych <sup>1</sup> |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| EK_o1                  | Student posiada wiedzę z zakresu budowy maszyn, w tym części maszyn, rodzajów połączeń, elementów łożyskowań (osi, wałów, łożysk tocznych oraz ślizgowych) oraz części napędów.                                                                       | K_Wo7                                            |
| EK_o2                  | Student posiada wiedzę z zakresu własności, technologii wytwarzania oraz zastosowania (w zakresie budowy maszyn) nowoczesnych materiałów inżynierskich.                                                                                               | K_Wo7                                            |
| EK_o3                  | Student zna podstawowe charakterystyki geometryczne przekrojów poprzecznych elementów konstrukcyjnych oraz rozumie ich znaczenie w obliczeniach wytrzymałościowych i projektowaniu.                                                                   | K_Wo7                                            |
| EK_o4                  | Student potrafi wykonać obliczenia i analizy wytrzymałościowe potrzebne do zaprojektowania i wykonania wybranych elementów konstrukcji oraz części maszyn.                                                                                            | K_Uo1<br>K_Uo3                                   |
| EK_o5                  | Student potrafi opracować dokumentację konstrukcyjną wybranych części maszyn.                                                                                                                                                                         | K_Uo1<br>K_U18                                   |
| EK_o6                  | Student rozumie potrzebę wzbogacania swojej wiedzy i umiejętności w odniesieniu do zmian zachodzących w technice i technologii, rozumiejąc pozatechniczne aspekty działalności inżyniera oraz podejmując przy tym działania w sposób przedsiębiorczy. | K_Ko5                                            |

<sup>1</sup> W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

### 3.3 Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści merytoryczne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Proces projektowania konstrukcji. Dokumentacja techniczna (konstrukcyjna oraz technologiczna). Zasady konstruowania. Klasyfikacja części maszyn. Normalizacja części maszyn – typizacja, unifikacja. Zasady obliczania wytrzymałości części maszyn. Rodzaje obciążeń mechanicznych. Naprężenia dopuszczalne. Współczynnik bezpieczeństwa. Warunki oceny konstrukcji. |
| Połączenia nitowe: rozkład sił i naprężeń w połączeniach nitowych, obliczenia wytrzymałościowe połączeń nitowych.                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Charakterystyka połączeń spawanych. Zasady obliczania połączeń spawanych.                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Charakterystyka geometryczna figur płaskich. Przykłady obliczania geometrycznych momentów bezwładności przekrojów złożonych. Momenty bezwładności względem osi równoległych – twierdzenie Steinera. Momenty bezwładności względem osi nachylonych. Koło Mohra dla momentów bezwładności.                                                                             |
| Osie i wały – obciążenia, zasady obliczania wytrzymałości osi i wałów. Zasady konstruowania osi i wałów. Łożyska toczne. Nośność ruchowa i nośność spoczynkowa łożysk tocznych. Obliczenia i dobór łożysk tocznych. Łożyska ślizgowe. Budowa łożysk ślizgowych. Obliczanie łożysk ślizgowych,                                                                        |
| Przekładnie. Sprzęgła. Zawory przemysłowe.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Kształtowanie właściwości eksploatacyjnych wybranych części maszyn.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Technologiczność konstrukcji.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

#### B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

|                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści merytoryczne                                                                                                  |
| Szkolenie BHP i p. poż.                                                                                              |
| Zapoznanie z przepisami BHP w zakresie obsługi urządzeń i stanowisk badawczych.                                      |
| Analiza składu chemicznego wybranych materiałów inżynierskich.                                                       |
| Analiza karbów geometrycznych w elementach konstrukcji.                                                              |
| Wyznaczanie charakterystyk geometrycznych przekrojów poprzecznych elementów konstrukcyjnych. Przykłady obliczeniowe. |
| Kolokwium.                                                                                                           |
| Dobór łożysk tocznych. Obliczenia i dobór łożysk ślizgowych.                                                         |
| Metody badań odporności na korozję metali i stopów metali.                                                           |
| Dokumentacja konstrukcyjna – zakres.                                                                                 |
| Rysunek techniczny wybranych części maszyn i fragmentów konstrukcji.                                                 |
| Projekt i obliczenia połączenia spawanego. Opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej.                                  |
| Projekt i obliczenia połączenia nitowego. Opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej.                                   |
| Projekt i obliczenia wału maszynowego. Opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej.                                      |

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną, analiza tekstów, przykłady obliczeniowe.

Ćwiczenia laboratoryjne: analiza tekstów, pokazy, projektowanie doświadczeń, wykonywanie doświadczeń, przykłady obliczeniowe (rozwiązywanie zadań), kolokwium zaliczeniowe, praca

indywidualna oraz w grupach, metoda projektów (opracowywanie dokumentacji konstrukcyjnej), analiza tekstów.

#### 4. METODY I KRYTERIA OCENY

##### 4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

| Symbol efektu | Metody oceny efektów uczenia się<br>(np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć) | Forma zajęć dydaktycznych<br>(w., ćw., ...) |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| EK_01         | Egzamin. Projekty. Sprawozdania.                                                                                                        | wykład, ćw.                                 |
| EK_02         | Egzamin. Projekty. Sprawozdania.                                                                                                        | wykład, ćw.                                 |
| EK_03         | Egzamin. Kolokwium.                                                                                                                     | wykład, ćw.                                 |
| EK_04         | Projekty. Kolokwium. Aktywność na zajęciach.<br>Obserwacja w trakcie zajęć.                                                             | ćw.                                         |
| EK_05         | Projekty. Obserwacja w trakcie zajęć.<br>Aktywność na zajęciach.                                                                        | ćw.                                         |
| EK_06         | Obserwacja w trakcie zajęć.<br>Aktywność na zajęciach.                                                                                  | ćw.                                         |

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

###### Wykład:

Egzamin pisemny. Aby uzyskać ocenę 3,0 (dst) trzeba zdobyć co najmniej 50% całkowitej liczby punktów.

Aby uzyskać ocenę 3,5 (dst plus) trzeba zdobyć co najmniej 60% całkowitej liczby punktów.

Aby uzyskać ocenę 4,0 (dobry) trzeba zdobyć co najmniej 70% całkowitej liczby punktów.

Aby uzyskać ocenę 4,5 (dobry plus) trzeba zdobyć co najmniej 80% całkowitej liczby punktów.

Aby uzyskać ocenę 5,0 (bardzo dobry) trzeba zdobyć co najmniej 90% całkowitej liczby punktów.

###### Ćwiczenia laboratoryjne:

Zaliczenie ćwiczeń praktycznych – wykonanie trzech ćwiczeń praktycznych. Opracowanie sprawozdań. Uzyskanie ocen pozytywnych ze sprawozdań.

Zaliczenie zajęć projektowych – opracowanie dokumentacji konstrukcyjnej (opracowanie trzech projektów). Uzyskanie ocen pozytywnych z projektów.

Rozwiązywanie zadań obliczeniowych, kolokwium zaliczeniowe. Uzyskanie oceny pozytywnej z kolokwium zaliczeniowego.

Ocena końcowa stanowi średnią ocen cząstkowych uzyskanych ze sprawozdań, kolokwium zaliczeniowego, projektów oraz aktywności na zajęciach.

Kryteria oceny kolokwium zaliczeniowego:

Aby uzyskać ocenę 3,0 (dst) trzeba zdobyć co najmniej 50% całkowitej liczby punktów.

Aby uzyskać ocenę 3,5 (dst plus) trzeba zdobyć co najmniej 60% całkowitej liczby punktów.

Aby uzyskać ocenę 4,0 (dobry) trzeba zdobyć co najmniej 70% całkowitej liczby punktów.

Aby uzyskać ocenę 4,5 (dobry plus) trzeba zdobyć co najmniej 80% całkowitej liczby punktów.

Aby uzyskać ocenę 5,0 (bardzo dobry) trzeba zdobyć co najmniej 90% całkowitej liczby punktów.

## 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                                                                            | 36                                                |
| Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)                             | 8                                                 |
| Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.) | 81                                                |
| SUMA GODZIN                                                                                               | 125                                               |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>                                                                     | <b>5</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:

1. Podstawy konstrukcji maszyn - red. nauk. Zbigniew Osiński [aut. Antoni Dziama et al.]. - Wyd. 2. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2010.
2. Tadeusz Dobrzański: Rysunek techniczny maszynowy. Wydawnictwo WNT, Warszawa, 2013.
3. Leszek Adam Dobrzański: Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo: materiały inżynierskie z podstawami projektowania materiałowego. Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, Warszawa, 2002.
4. Tadeusz Szopa: Podstawy konstrukcji maszyn: zasady projektowania i obliczeń inżynierskich. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2012.
5. Bohdan Korytkowski: Podstawy konstrukcji maszyn. 1, Projektowanie - Wyd. 2. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2009.
6. Włodzimierz Chomczyk: Podstawy konstrukcji maszyn: elementy, podzespoły i zespoły maszyn i urządzeń - Wyd. 1, dodr. Wydawnictwo WNT, Warszawa, 2013.

7. Ryszard Knosala, Aleksander Gwiazda, Andrzej Baier, Piotr Gendarz: Podstawy konstrukcji maszyn: ćwiczenia. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2018.
8. Podstawy konstrukcji maszyn: przykłady obliczeń / [aut.] Ryszard Knosala [i in.]. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2000.

Literatura uzupełniająca:

1. Maria Porębska, Andrzej Skorupa: Połączenia spójnościowe - Wyd. 2 popr., dodr. 1. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2013.
2. Zbigniew Dąbrowski: Wały maszynowe. Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa, 1999.
3. Jerzy Iwaszko: Podstawy konstrukcji maszyn: połączenia i przekładnie zębate: zbiór zadań. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2012.
4. Antoni Skoć, Jacek Spałek: Podstawy konstrukcji maszyn. T. 1, Obliczenia konstrukcyjne, tolerancje i pasowania, połączenia - Wyd. 1, dodr. Wydawnictwo WNT, Warszawa, 2013.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej