**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy konstrukcji maszyn

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Grzegorz Klekot, prof. P.W.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1150-PE000-ISP-0211

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

1) Liczba godzin kontaktowych - 63, w tym
a) wykład – 60 godz.;
b) konsultacje – 1 godz.;
c) egzamin – 2 godz.;
2) Praca własna studenta- 55 godzin, w tym:
a) 15 godz. – bieżące przygotowywanie się studenta do wykładu;
b) 20 godz. – studia literaturowe;
c) 15 godz. – przygotowywanie się studenta do egzaminu;

3) RAZEM – 118 godz.

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

2 punkty ECTS – liczba godzin kontaktowych - 63, w tym:
a) wykład – 60 godz.;
b) konsultacje – 1 godz.;
c) egzamin – 2 godz.;

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

-

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 60h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawowe wiadomości z przedmiotów: Matematyka, Geometria wykreślna, Podstawy zapisu konstrukcji, Materiały konstrukcyjne, Technologia, Metrologia i zamienność, Mechanika ogólna I i II, Wytrzymałość materiałów I i II, Podstawy Automatyki i Teorii Maszyn..

**Limit liczby studentów:**

Zgodnie z zarządzeniem Rektora

**Cel przedmiotu:**

Poznanie podstaw konstrukcji podstawowych elementów i zespołów maszyn ze zrozumieniem zasady ich działania. Umiejętność doboru elementów z uwzględnieniem współczynników bezpieczeństwa i podstawowych parametrów układu napędowego i jego zespołów do określonego pojazdu.

**Treści kształcenia:**

Ogólne zasady konstruowania maszyn. Metody obliczeń wytrzymałościowych maszyn. Wytrzymałość zmęczeniowa. Współczynniki bezpieczeństwa. Naprężenia dopuszczalne. Połączenia elementów maszyn. Połączenia gwintowe - rodzaje gwintów i śrub. Sprawność. Samohamowność. Obliczenia wytrzymałościowe śrub i nakrętek. Wyboczenie. Połączenia kształtowe - rozwiązania konstrukcyjne i obliczenia połączeń wpustowych, klinowych, wypustowych i wielobocznych. Połączenia wciskowe i skurczowe - konstrukcja i obliczanie. Połączenia spawane - technologia wykonania, zalecenia konstrukcyjne. Obliczenia wytrzymałościowe spoin. Połączenia zgrzewane, lutowane i klejone, nitowe - przykłady rozwiązań konstrukcyjnych, obliczenia wytrzymałościowe. Wały maszynowe. Obliczenia wytrzymałościowe wałów. Sztywność statyczna i dynamiczna wałów. Łożyska toczne i ślizgowe. Zasady łożyskowania. Materiały łożyskowe. Obliczenia i dobór łożysk tocznych. Tarcie i smarowanie. Hydrodynamiczna teoria smarowania. Smary i ich własności. Obliczanie łożysk ślizgowych. Połączenia sprężyste. Rodzaje i charakterystyka sprężyn. Materiały stosowane do wyrobu sprężyn. Obliczanie sprężyn. Drążki skrętne. Resory. Sprzęgła. Podział i obciążanie sprzęgieł. Sprzęgła sztywne, samonastawne, przegubowe, podatne. Sprzęgła cierne rozłączne. Obliczanie głównych wymiarów sprzęgieł ciernych. Sprzęgła elektromagnetyczne, hydrokinetyczne, bezpieczeństwa, jednokierunkowe.
Hamulce cierne. Hamulce klockowe, szczękowe, taśmowe, tarczowe.
Przekładnie mechaniczne Kinematyka przekładni zębatych łańcuchowych, pasowych i ciernych. Podstawowe pojęcia z geometrii i kinematyki zazębienia. Zarys ewolwentowy. Koła zębate walcowe o zębach prostych i skośnych. Podstawowe wiadomości o przekładniach planetarnych i ślimakowych.

**Metody oceny:**

Dwuczęściowy egzamin pisemny i ustny.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Branowski B.: Sprężyny metalowe, Warszawa: PWN 1997.
2. Dąbrowski Z.: Wały Maszynowe, Warszawa: PWN 1999.
3. Dudziak M.: Przekładnie cięgnowe, Warszawa: PWN 1997.
4. Dziama A., Michniewicz M., Niedźwiedzki A.: Przekładnie zębate., Warszawa: PWN 1989.
5. Homik W., Połowniak P.: Podstawy konstrukcji maszyn - wybrane zagadnienia Rzeszów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej 2012.
6. Kocańda S., Szala J.: Podstawy obliczeń zmęczeniowych, Warszawa: PWN 1997.
7. Krzemiński-Freda H.: Łożyska toczne, Warszawa: PWN 1985.
8. Lawrowski Z.: Technika smarowania, Warszawa: PWN 1996.
9. Muller L., Wilk A.: Zębate przekładnie obiegowe, Warszawa: PWN 1996.
10. Osiński Z., Bajon W., Szucki T.: Podstawy Konstrukcji Maszyn, Warszawa: WNT 1980.
11. Osiński Z..: Podstawy Konstrukcji Maszyn, Warszawa: PWN 1999.
12. Osiński Z.: Sprzęgła i hamulce, Warszawa: PWN 2000.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt 1150-PE000-ISP-0211\_W1 :**

Potrafi sformułować podstawowe uwarunkowania określające obszar konstrukcji dobrych. Rozumie potrzebę sformułowania zadania optymalizacji.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04, K\_W05, K\_W06, K\_W10, K\_W12, K\_W17, K\_W18

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W03, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W09, InzA\_W04, T1A\_W03, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07

**Efekt 1150-PE000-ISP-0211\_W2:**

Posiada wiedzę o materiałach stosowanych w budowie maszyn i ich podstawowych właściwościach mechanicznych.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03

**Efekt 1150-PE000-ISP-0211\_W3:**

Posiada wiedzę o metodach obliczeń wytrzymałościowych elementów maszyn.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03

**Efekt 1150-PE000-ISP-0211\_W4:**

Zna zasady określania współczynników bezpieczeństwa i naprężeń dopuszczalnych dla obciążeń stałych i zmiennych.

Weryfikacja:

Egzamin.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04, K\_W10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W09, InzA\_W04

**Efekt 1150-PE000-ISP-0211\_W5:**

Zna połączenia stosowane w konstrukcji maszyn oraz mechanizm przenoszenia obciążeń.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W03

**Efekt 1150-PE000-ISP-0211\_W6:**

Zna podział i zasady działania różnych typów sprzęgieł, hamulców klockowych, szczękowych taśmowych i tarczowych.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W10, K\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W09, InzA\_W04, T1A\_W03

**Efekt 1150-PE000-ISP-0211\_W7:**

Zna podstawowe pojęcia z zakresu kinematyki przekładni zębatych, łańcuchowych, pasowych i ciernych..

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W10, K\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W09, InzA\_W04, T1A\_W03

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt 1150-PE000-ISP-0211\_U1 :**

Potrafi zaprojektować proste połączenie (gwintowe, kształtowe, wciskowe, spawane itp.) przenoszące zadane obciążenie. Potrafi uzasadnić proporcje wymiarów połączeń.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U03, K\_U09, K\_U14, K\_U17

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U03, T1A\_U09, T1A\_U12, InzA\_U04, T1A\_U14, InzA\_U06, T1A\_U01, T1A\_U16

**Efekt 1150-PE000-ISP-0211\_U2:**

Potrafi dobrać kształt wału maszynowego i poprawnie rozwiązać łożyskowanie.

Weryfikacja:

Egzamin.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U12, InzA\_U04

**Efekt 1150-PE000-ISP-0211\_U3:**

Potrafi dokonać doboru łożysk tocznych oraz przeprowadzić podstawowe obliczenia łożysk ślizgowych.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U12, InzA\_U04

**Efekt 1150-PE000-ISP-0211\_U4:**

Potrafi przeprowadzić obliczenia głównych wymiarów sprzęgieł ciernych i uzasadnić nierównomierność biegu sprzęgieł kątowych.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U12, InzA\_U04

**Efekt 1150-PE000-ISP-0211\_U5:**

Potrafi uzasadnić kształt sprężyn metalowych.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U09

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U12, InzA\_U04

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt 1150-PE000-ISP-0211\_K1:**

Student jest świadomy celowości konstruowania maszyn bezpiecznych i przyjaznych użytkownikowi.

Weryfikacja:

Egzamin

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02, InzA\_K01