**Nazwa przedmiotu:**

Projektowanie napędów mechanicznych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Radosław Pakowski, dr inż. Maciej Zawisza

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika Pojazdów i Maszyn Roboczych

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1150-MB000-IZP-0318

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1) Liczba godzin kontaktowych – 18 godz. w tym:
a) projekt – 16 godz.;
b) konsultacje – 2 godz.;
2) Praca własna studenta – 40 godz. w tym:
a) bieżące przygotowanie studenta do zajęć – 12 godz.,
b) studia literaturowe – 8 godz.,
c) prace domowe – 4 godz.,
d) wykonanie obliczeń i dokumentacji technicznej – 16 godz.
3) RAZEM – 58 godz.

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

0,7 pkt. ECTS – liczba godzin kontaktowych – 18 godz., w tym:
a) projekt – 16 godz.;
b) konsultacje – 2 godz.;

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2 pkt. ECTS – 50 godz., w tym:
a) projekt – 20 godz.;
b) bieżące przygotowanie studenta do zajęć – 10 godz.,
c) prace domowe – 2 godz.,
d) wykonanie obliczeń i dokumentacji technicznej – 12 godz.
e) konsultacje – 2 godz.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 0h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 16h |
| 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, Podstawy automatyki i teorii maszyn, Napędy mechaniczne.

**Limit liczby studentów:**

Zgodnie z zarządzeniem Rektora

**Cel przedmiotu:**

Umiejętność doboru rodzaju i podstawowych parametrów mechanicznego układu przenieniesia mocy. Utrwalenie zasad działania elementów układu napędowego, podstaw konstrukcji, obliczeń wytrzymałościowych i technologii wykonania. Praktyczna realizacja zadania zaprojektowania mechanicznego układu napędowego w tym głównie fragmentu składającego się z zespołu sprzęgieł (podatnego i ciernego) oraz przekładni mechanicznych (głównie przekładni zębatej).

**Treści kształcenia:**

Wykonanie projektu mechanicznego układu napędowego:
1. Opracowanie koncepcji układu napędowego silnik - maszyna robocza.
2. Dobór podzespołów zunifikowanych (sprzęgła sztywne, podatne, przeciążeniowe, połączenia zaciskowe, itp.).
3. Obliczenia przekładni zębatej jednostopniowej z kołami o zębach skośnych wg algorytmu omówionego na zajęciach, obejmujących dobór parametrów, wykonanie obliczeń geometrycznych i sprawdzających obliczeń wytrzymałościowych;
4. Obliczenia/dobór sprzęgła podatno-ciernego rozłącznego wbudowanego pomiędzy silnik i reduktor;
5. Opracowanie dokumentacji technicznej wykonawczej układu napędowego składającego się z zespołu sprzęgła i przekładni zębatej z uwzględnieniem możliwości kompensacji niewspółsiowości osi wału silnika i przekładni.

**Metody oceny:**

Ocena wykonania projektów przeprowadzana jest na podstawie analizy wyników obliczeń (właściwe przeprowadzenie i opis obliczeń), poprawności wykonania rysunków technicznych (zgodność z obliczeniami, zasadami zapisu konstrukcji i zastosowanymi normami przedmiotowymi) oraz na podstawie sprawdzianu wiedzy dotyczącej zagadnień zawartych w projekcie.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. A. Dziama, M. Michniewicz, A. Niedźwiedzki: Przekładnie zębate. Warszawa PWN 1995.
2. A. Dziama: Metodyka konstruowania maszyn. Warszawa PWN 1985.
3. Z. Dąbrowski: Wały maszynowe. Warszawa PWN 1999.
4. Z. Jaśkiewicz, A. Wąsiewski: Przekładnie walcowe. Warszawa WKŁ 1995.
5. L. Müller: Przekładnie zębate. Warszawa WNT 1996.
6. L. Muller, A. Wilk: Zębate przekładnie obiegowe. PWN 1996.
7. K. Ochęduszko: Koła zębate. WNT 2007
8. Z. Osiński: Podstawy konstrukcji maszyn. Warszawa: PWN 2012.
9. Z. Osiński, W. Bajon, T. Szucki: Podstawy konstrukcji maszyn. Warszawa: PWN 1975.
10. Z. Osiński: Sprzęgła i hamulce. Warszawa PWN 1996.
11. S. Markusik: Sprzęgła mechaniczne. Warszawa WNT 1979.
12. Michał Niezgodziński, Tadeusz Niezgodziński, Wzory, wykresy i tablice wytrzymałościowe, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, 2015.
13. Normy przedmiotowe.
14. Inne publikacje dotyczące Podstaw Konstrukcji Maszyn.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt 1150-MB000-IZP-0318\_W1:**

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

Weryfikacja:

Sprawdzian pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_W04, KMiBM\_W05, KMiBM\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, InzA\_W02, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, InzA\_W02, T1A\_W02, T1A\_W07, InzA\_W02, InzA\_W03

**Efekt 1150-MB000-IZP-0318\_W2:**

Posiada wiedzę o metodach obliczeń wytrzymałościowych elementów maszyn.

Weryfikacja:

Sprawdzian pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_W04, KMiBM\_W05, KMiBM\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, InzA\_W02, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, InzA\_W02, T1A\_W02, T1A\_W07, InzA\_W02, InzA\_W03

**Efekt 1150-MB000-IZP-0318\_W3:**

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

Weryfikacja:

Sprawdzian pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_W04, KMiBM\_W05, KMiBM\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, InzA\_W02, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, InzA\_W02, T1A\_W02, T1A\_W07, InzA\_W02, InzA\_W03

**Efekt 1150-MB000-IZP-0318\_W4:**

Zna zasady projektowania prostych połączeń (gwintowe, kształtowe, wciskowe, spawane itp.) przenoszące zadane obciążenie.

Weryfikacja:

Sprawdzian pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_W04, KMiBM\_W05, KMiBM\_W06, KMiBM\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, InzA\_W02, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, InzA\_W02, T1A\_W02, T1A\_W07, InzA\_W02, InzA\_W03, T1A\_W02, T1A\_W03, InzA\_W02

**Efekt 1150-MB000-IZP-0318\_W5:**

Zna zasady projektowania wałów maszynowych i przekładni.

Weryfikacja:

Sprawdzian pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_W04, KMiBM\_W05, KMiBM\_W06, KMiBM\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, InzA\_W02, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, InzA\_W02, T1A\_W02, T1A\_W07, InzA\_W02, InzA\_W03, T1A\_W02, T1A\_W03, InzA\_W02

**Efekt 1150-MB000-IZP-0318\_W6:**

Zna zasady zapisu konstrukcji.

Weryfikacja:

Sprawdzian pisemny

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_W07

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt 1150-MB000-IZP-0318\_U1:**

Potrafi zaprojektować i zastosować w projektowanym układzie napędowym proste połączenia (gwintowe, kształtowe, wciskowe, spawane itp.) przenoszące zadane obciążenie

Weryfikacja:

Projekt

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_U03, KMiBM\_U04, KMiBM\_U05, KMiBM\_U07, KMiBM\_U08

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, InzA\_U01, InzA\_U02, InzA\_U06, T1A\_U12, InzA\_U06, T1A\_U16, InzA\_U06, T1A\_U01, T1A\_U16, T1A\_U10, T1A\_U15, T1A\_U16, InzA\_U03, InzA\_U04, InzA\_U07, InzA\_U08

**Efekt 1150-MB000-IZP-0318\_U2:**

Potrafi zaprojektować elementy mechaniczne układu napędowego

Weryfikacja:

Projekt

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_U03, KMiBM\_U04, KMiBM\_U05, KMiBM\_U07, KMiBM\_U08

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, InzA\_U01, InzA\_U02, InzA\_U06, T1A\_U12, InzA\_U06, T1A\_U16, InzA\_U06, T1A\_U01, T1A\_U16, T1A\_U10, T1A\_U15, T1A\_U16, InzA\_U03, InzA\_U04, InzA\_U07, InzA\_U08

**Efekt 1150-MB000-IZP-0318\_U3:**

Potrafi właściwie zastosować zasady zapisu konstrukcji.

Weryfikacja:

Projekt

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_U07, KMiBM\_U10

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U16, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U15, InzA\_U01, InzA\_U02

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt 1150-MB000-IZP-0318\_K1:**

Potrafi samodzielnie wykonać zadanie projektowe.

Weryfikacja:

Projekt

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMiBM\_K04, KMiBM\_K05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03, T1A\_K04, InzA\_K02, T1A\_K06