**Nazwa przedmiotu:**

Układy napędowe pojazdów

**Koordynator przedmiotu:**

Doc. dr inż. Andrzej Wąsiewski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

1150-MTPOJ-IZP-0321

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1) Liczba godzin kontaktowych - 25, w tym
a) wykład – 16 godz.;
b) laboratorium – 8 godz.;
c) konsultacje – 1 godz.;
2) Praca własna studenta 66 godzin, w tym:
a) 10 godz. – bieżące przygotowywanie się studenta do wykładu;
b) 11 godz. – studia literaturowe;
c) 10 godz. – przygotowywanie się studenta do kolokwiów;
d) 15 godz. – przygotowywanie się studenta do ćwiczeń;
e) 20 godz. – wykonanie sprawozdań.
3) RAZEM – 91 godz.

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

1 punkt ECTS – liczba godzin kontaktowych - 25, w tym:
a) wykład – 16 godz.;
b) laboratorium – 8 godz.;
c) konsultacje – 1 godz.;

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1,5 punktu ECTS – 43 godz., w tym:
1) ćwiczenia laboratoryjne – 8 godz.;
2) 15 godz. – przygotowywanie się do ćwiczeń laboratoryjnych;
3) 20 godz. – opracowanie wyników, przygotowanie sprawozdań.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 16h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 8h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawowa wiedza z mechaniki ogólnej, podstaw konstrukcji maszyn i mechaniki pojazdów (wysłuchanie wykładów: Mechanika, PKM i Pojazdy).

**Limit liczby studentów:**

zgodnie z zarządzeniem Rektora

**Cel przedmiotu:**

Poznanie podstaw teorii układów napędowych pojazdów, podstaw konstrukcji, rozwiązań i zasad działania oraz zasad obliczeń zespołów tego układu. Nabycie przez studentów umiejętności doboru rodzaju i podstawowych parametrów układu napędowego i jego zespołów do określonego pojazdu.

**Treści kształcenia:**

Wykład. Rodzaje, funkcje i parametry układu napędowego. Układ napędowy pojazdu jako przetwornik prędkości obrotowej i momentu obrotowego. Porównanie zapotrzebowania na moc pojazdu z mocą silnika ‒ wymagana charakterystyka układu napędowego. Przełożenie kinematyczne i dynamiczne. Zmiana przełożeń: stopniowa i ciągła; z przerwaniem przenoszenia mocy i pod obciążeniem. Dobór przełożeń. Układ napędowy mechaniczny. Koncepcja mechanicznego układu napędowego w różnego rodzaju pojazdach. Budowa i zasada sterowania. Zespoły i mechanizmy składowe i ich rozmieszczenie. Omówienie podstawowych parametrów, zasad projektowania i konstrukcji sprzęgieł ciernych, mechanicznych skrzyń biegów, synchronizatorów, przegubowych wałów napędowych, mostów napędowych, mechanizmów różnicowych. Podstawy obliczeń projektowych wybranych zespołów. Sterowanie mechanicznym układem napędowym. Zautomatyzowane i automatyczne skrzynie biegów. Przykłady rozwiązań.
Laboratorium. Charakterystyka uciągu ciągnika rolniczego. Badanie stanowiskowe zmiany biegów pod obciążeniem. Badanie sprawności mechanicznej skrzyni biegów. Badania samochodu na hamowni podwoziowej. Wyznaczanie bloku równoważnych obciążeń zastępczych dla stanowiskowych badań trwałości mostu napędowego.

**Metody oceny:**

Wykład:
Zaliczany jest na podstawie dwóch pisemnych kolokwiów. Dopuszczalne jest również ustne kolokwium poprawkowe.
Laboratorium:
Przed rozpoczęciem ćwiczenia przeprowadzany jest krótki sprawdzian ustny/pisemny weryfikujący przygotowanie studentów do zajęć (tzw. „wejściówka”). Każde ćwiczenie jest zaliczane na podstawie poprawnie wykonanego sprawozdania, przyjętego i ocenionego przez prowadzącego dane ćwiczenia.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Arczyński St.: Mechanika ruchu samochodu. Warszawa: WNT 1993.
2. Górny A., Szwabik B.: Ciągniki, wybrane zagadnienia teorii i budowy. Warszawa, Oficyna Wydawnicza PW 1992.
3. Jaśkiewicz Z.: Mechaniczne skrzynki przekładniowe. Warszawa: WKŁ 1975.
4. Jaśkiewicz Z.: Mosty napędowe. Warszawa, WKŁ 1976.
5. Jaśkiewicz Z.: Przekładnie stożkowe i hipoidalne. Warszawa: WKŁ 1978.
6. Jaśkiewicz Z., Wąsiewski A.: Poradnik Inżyniera Samochodowego. Pr. zbiorowa pod red. Z. Jaśkiewicza, Tom I. Warszawa, WKŁ 1990.
7. Jaśkiewicz Z., Wąsiewski A.: Układy napędowe samochodów. Przekładnie walcowe. Tom II. Projektowanie. Warszawa, WKŁ 1995.
8. Jaśkiewicz Z., Wąsiewski A.: Układy napędowe pojazdów samochodowych. Obliczenia projektowe. Warszawa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2002.
9. Lassota W., Olechowicz J., Tylman K., Żebrowski Z.: Ćwiczenia laboratoryjne z ciągników i napędów hydraulicznych. Warszawa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 1994
10. Lechner G., Naunheimer H.: Fahrzeuggetriebe. Berlin: Springer-Verlag 1994.
11. Micknass W., Popiol R., Sprenger A.: Sprzęgła, skrzynki biegów, wały napędowe i półosie napędowe. Warszawa, WKŁ 2005.
12. Orzełowski S.: Eksperymentalne badania samochodów i ich zespołów. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1995.
13. Sitek K., Syta S.: Badania stanowiskowe i diagnostyka. WKŁ 2011.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt 1150-MTPOJ-IZP-0321\_W1:**

Posiada wiedzę o kryteriach projektowania układów napędowych pojazdów, wynikających z analizy ich możliwych rodzajów uszkodzeń.

Weryfikacja:

Kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_W17, KMchtr\_W18, KMchtr\_W19, KMchtr\_W20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, InzA\_W02, InzA\_W05, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, InzA\_W02, T1A\_W05, T1A\_W06

**Efekt 1150-MTPOJ-IZP-0321\_W2:**

Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu budowy i teorii układów napędowych pojazdów.

Weryfikacja:

Kolokwia, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_W17, KMchtr\_W18, KMchtr\_W19, KMchtr\_W20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, InzA\_W02, InzA\_W05, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, InzA\_W02, T1A\_W05, T1A\_W06

**Efekt 1150-MTPOJ-IZP-0321\_W3:**

Zna podstawowe metody obliczeniowe i eksperymentalne, stosowane przy rozwiązywaniu prostych zagadnień związanych z projektowaniem układów napędowych pojazdów.

Weryfikacja:

Kolokwia, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_W17, KMchtr\_W18, KMchtr\_W19, KMchtr\_W20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, InzA\_W02, InzA\_W05, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, InzA\_W02, T1A\_W05, T1A\_W06

**Efekt 1150-MTPOJ-IZP-0321\_W4:**

Posiada wiedzę o materiałach stosowanych w układach napędowych pojazdów i ich podstawowych właściwościach mechanicznych, wynikających z procesu technologicznego.

Weryfikacja:

Kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_W17, KMchtr\_W18, KMchtr\_W19, KMchtr\_W20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, InzA\_W02, InzA\_W05, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, InzA\_W02, T1A\_W05, T1A\_W06

**Efekt 1150-MTPOJ-IZP-0321\_W5:**

Zna zasady określania i wyznaczania obciążeń projektowych i ich efektów, niezbędnych do projektowania układów napędowych pojazdów

Weryfikacja:

Kolokwia, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_W17, KMchtr\_W18, KMchtr\_W19, KMchtr\_W20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, InzA\_W02, InzA\_W05, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, InzA\_W02, T1A\_W05, T1A\_W06

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt 1150-MTPOJ-IZP-0321\_U1:**

Potrafi przeprowadzić podstawowe obliczenia zespołów układu napędowego i sformułować stosowne kryteria projektowe.

Weryfikacja:

Kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_U15, KMChtr\_U16, KMchtr\_U17, KMchtr\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U11, T1A\_U12, InzA\_U06, InzA\_U08, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U10, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U15, T1A\_U16

**Efekt 1150-MTPOJ-IZP-0321\_U2:**

Potrafi wyznaczyć obciążenia projektowe dla podstawowych zespołów układu napędowego pojazdu.

Weryfikacja:

Kolokwia, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_U15, KMChtr\_U16, KMchtr\_U17, KMchtr\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U11, T1A\_U12, InzA\_U06, InzA\_U08, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U10, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U15, T1A\_U16

**Efekt 1150-MTPOJ-IZP-0321\_U3:**

Potrafi dobrać parametry zespołów układu napędowego dla danego pojazdu.

Weryfikacja:

Kolokwia, ustny sprawdzian przed dopuszczeniem do wykonywania ćwiczeń, ocena sprawozdań.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_U15, KMChtr\_U16, KMchtr\_U17, KMchtr\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U11, T1A\_U12, InzA\_U06, InzA\_U08, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U10, T1A\_U08, T1A\_U09, T1A\_U15, T1A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt 1150-MTPOJ-IZP-0321\_K1:**

Potrafi współdziałać i pracować w grupie przy realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i opracowywaniu sprawozdania, przyjmując w niej różne role.

Weryfikacja:

Ocena wykonywania zadań w trakcie realizacji ćwiczeń i ocena sprawozdań.

**Powiązane efekty kierunkowe:** KMchtr\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03, T1A\_K04