**Nazwa przedmiotu:**

Pojazdy

**Koordynator przedmiotu:**

Dr inż. Hubert Sar

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika Pojazdów i Maszyn Roboczych

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1150-MB000-IZP-0305

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1) Liczba godzin kontaktowych: - 25, w tym:
a) wykład -8 godz.;
b) laboratorium- 8 godz.;
c) konsultacje ws. wykładu - 3 godz.;
d) konsultacje ws. laboratorium - 6 godz.;
2) Praca własna studenta – 50 godzin, w tym:
a) 25 godz. – bieżące przygotowywanie się do laboratorium i wykładów (analiza literatury),
b) 25 godz. - przygotowywanie się do 2 kolokwiów ,
3) RAZEM – suma godzin pracy własnej i godzin kontaktowych = 75.

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

1 punkt ECTS – liczba godzin kontaktowych - 25, w tym:
a) wykład - 8 godz.;
b) laboratorium - 8 godz.;
c) konsultacje ws. wykładu - 3 godz.;
d) konsultacje ws. laboratorium - 6 godz.;

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1 punkt ECTS - 25 godzin pracy studenta, w tym:
a) udział w ćwiczeniach laboratoryjnych - 8 godzin;
b) sporządzenie sprawozdania z laboratorium - 17 godzin.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 15h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 15h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Wiedza z zakresu mechaniki ogólnej oraz teorii drgań układów mechanicznych.

**Limit liczby studentów:**

zgodnie z zarządzeniem Rektora PW

**Cel przedmiotu:**

Poznanie teorii ruchu samochodów oraz ogólnej wiedzy o ich budowie Nabycie przez studentów umiejętności zastosowania praw fizyki do opisu ruchu samochodu.

**Treści kształcenia:**

Wykład:
1. Klasyfikacja samochodów. Modele współpracy koła elastycznego ze sztywną nawierzchnią. Koła ogumione pojazdów drogowych. Konstrukcja i własności opon.
2. Równanie ruchu postępowego samochodu. Opory ruchu samochodu. Opór toczenia, opór powietrza, opór wzniesienia, opór bezwładności. Siła i moc oporów ruchu.
3. Źródła napędu. Rodzaje silników, charakterystyki. Bilans sił i mocy. Dopasowanie charakterystyki silnika do potrzeb napędu samochodu. Wykres rozpędzania.
4. Równanie ruchu opóźnionego. Przebieg procesu zatrzymywania samochodu. Czasy reakcji kierowcy. Jazda w kolumnie.
5. Wymagania stawiane w procesie hamowania. Skuteczność hamowania. Zmiany obciążeń osi. Stateczność hamowania. Wykres jednostkowych sił hamowania. Rozdział sił hamowania między osie.
6. Kinematyka ruchu krzywoliniowego. Zależności geometryczne w ruchu krzywoliniowym. Ocena zwrotności. Zjawisko bocznego znoszenia opon.
7. Dynamika ruchu krzywoliniowego. Równanie ruchu krzywoliniowego. Związek między kątem skrętu kół a prędkością kątową. Pod- i nadsterowność
8. Testy oceny kierowalności. Ruch ustalony. Ruch nieustalony .
9. Stateczność. Prędkość krytyczna. Wywracanie na bok.
10. Model do opisu drgań pionowych. Rozprzęganie drgań przedniej i tylnej części pojazdu. Charakterystyki amplitudowo-częstotliwościowe.
11. Oddziaływanie nierówności drogi. Widma nierówności drogi. Oddziaływanie drgań na człowieka. Wymagania dotyczące komfortu i bezpieczeństwa.
Laboratorium:
1. Opory ruchu samochodu, charakterystyka dynamiczna.
2. Badanie drgań pionowych pojazdu podczas jazdy.
3. Badanie układu kierowniczego.
4. Stanowiskowe badanie hamulców.

**Metody oceny:**

Wykład - dwa kolokwia.
Laboratorium – zaliczenie każdego ze sprawozdań oraz indywidualna ocena każdego studenta. Ocena końcowa z laboratorium jest wyznaczana jako średnia arytmetyczna z poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych. Wszystkie ćwiczenia laboratoryjne muszą być zaliczone co najmniej na ocenę dostateczną.
Zaliczenie przedmiotu jest na podstawie zaliczenia na ocenę pozytywną zarówno wykładu jak i laboratorium, a ocena końcowa jest wyliczana jako średnia ważona tych ocen, przy czym większą wagę ma ocena z wykładu.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Arczyński S. Teoria ruchu samochodu. OWPW Warszawa. (różne roczniki wydań).
2. Arczyński S. Mechanika ruchu samochodu. WNT Warszawa (zamiennik do pozycji nr 1), różne roczniki wydawania.
3. Reński A. Bezpieczeństwo czynne samochodu: zawieszenia oraz układy hamulcowe i kierownicze. OWPW Warszawa 2011.
4. Reński A. Budowa samochodów : układy hamulcowe i kierownicze oraz zawieszenia. OWPW Warszawa (różne roczniki wydawania), zamiennik do pozycji nr 3.
5. Kamiński E., Pokorski J. Dynamika zawieszeń i układów napędowych pojazdów samochodowych. WKiŁ Warszawa 1983.
6. Prochowski L. Mechanika ruchu. WKiŁ Warszawa (różne roczniki wydawania).

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe