**Nazwa przedmiotu:**

Dynamika samochodu

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Zbigniew Lozia, prof. nzw., Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej Zakład Eksploatacji i Utrzymania Pojazdów

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

TR.NMS201

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

60 godzin, w tym: praca na wykładach 9 godz., praca na ćwiczeniach 9 godz., studiowanie literatury przedmiotu 26 godz., konsultacje 1 godz., przygotowanie się do kolokwiów 15 godz.

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

1,0 pkt ECTS (19 godzin, w tym: praca na wykładach 9 godz., praca na ćwiczeniach 9 godz., konsultacje 1 godz.)

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 9h |
| Ćwiczenia:  | 9h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Mechanika. Teoria ruchu pojazdów samochodowych.

**Limit liczby studentów:**

wykład: brak, ćwiczenia audytoryjne: 30 osób.

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z metodami układania, rozwiązywania oraz analizy rozwiązań równań ruchu i dynamiki pojazdu samochodowego.

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu:
Ruch, dynamika samochodu - podstawowe pojęcia (ruch podstawowy, zakłócenia ruchu podstawowego). Modele fizyczne (fizykalne) pojazdu. Modele oddziaływania kierowca-pojazd. Modele oddziaływania koła ogumionego z nawierzchnią drogi. Główne zaburzenia ruchu podstawowego pojazdu. Modele matematyczne - równania ruchu. Związek sił uogólnionych z siłami oporów ruchu pojazdu oraz zaburzeniami ruchu. Źródła danych - parametrów i charakterystyk wykorzystywanych w modelach matematycznych ruchu i dynamiki pojazdu. Symulacja ruchu i dynamiki pojazdu. Testy ISO i ECE wykorzystywane w ocenie własności ruchowych i dynamicznych pojazdu. Metody analizy i oceny na płaszczyźnie drogi, w dziedzinie czasu i częstotliwości. Wizualizacja wyników analiz.
Treść ćwiczeń audytoryjnych:
Równania ruchu prostoliniowego samochodu. Stany równowagi quasistycznej w ruchu po okręgu. Równia ruchu krzywoliniowego. Stany graniczne ruchu. Symulacja wybranych testów ISO i ECE. Wyznaczanie parametrów oraz charakterystyk ruchu i dynamiki pojazdów na podstawie wyników symulacji testów ISO i ECE: gradientu podsterowności dla ruchu ustalonego po okręgu (ISO 4138); współczynników przewyższeń dynamicznych i czasów reakcji pojazdu w trakcie wymuszenia skokowego na kole kierownicy z liniowym okresem narastania (ISO 7401).

**Metody oceny:**

Wykład - 2 kolokwia. Ćwiczenia - 2 kolokwia.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Lozia Z. Symulatory jazdy samochodem. WKŁ Warszawa 2008. ISBN: 978-83-206-1663-7.
2. Lozia Z., Guzek. M., Metody badań stateczności i kierowalności pojazdów samochodowych. Analiza metod przydatnych podczas badań pojazdów o nietypowych parametrach. Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. Transport. Zeszyt 34. 1995r. Str. 73÷99.
3. Prochowski L., Pojazdy samochodowe. Mechanika ruchu. WKŁ. Warszawa 2005r.

**Witryna www przedmiotu:**

www.wt.pw.edu.pl

**Uwagi:**

O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego modułu zajęć z kierunkowymi efektami kształcenia w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Zna podstawowe pojęcia z zakresu dynamiki pojazdy samochodowego

Weryfikacja:

wykład-kolokwia, ćwicz. aud.-kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_W02, Tr2A\_W05, Tr2A\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG

**Charakterystyka W02:**

Zna zasady budowy modeli fizycznych i matematycznych ruchu samochodu

Weryfikacja:

wykład-kolokwia, ćwicz. aud.-kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_W05, Tr2A\_W06, Tr2A\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG

**Charakterystyka W03:**

Zna stosowane modele oddziaływania kierowca - pojazd

Weryfikacja:

wykład-kolokwia, ćwicz. aud.-kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_W06, Tr2A\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG

**Charakterystyka W04:**

Zna stosowane modele oddziaływania koło ogumione - droga

Weryfikacja:

wykład-kolokwia, ćwicz. aud.-kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_W06, Tr2A\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG

**Charakterystyka W05:**

Zna metody pozyskiwania danych do modeli symulacyjnych ruchu pojazdu (wybrane metody badań pojazdów i ich zespołów)

Weryfikacja:

wykład-kolokwia, ćwicz. aud.-kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_W05, Tr2A\_W06, Tr2A\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG

**Charakterystyka W06:**

Zna znormalizowane (ISO, ECE) metody badań własności dynamicznych pojazdów samochodowych (eksperymentalne, symulacyjne)

Weryfikacja:

wykład-kolokwia, ćwicz. aud.-kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_W06, Tr2A\_W08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Posiada umiejętność pozyskiwania informacji z literatury na temat dynamiki i modelowania ruchu pojazdu

Weryfikacja:

wykład-kolokwia, ćwicz. aud.-kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW, II.T.P7S\_UW.2

**Charakterystyka U02:**

Posiada umiejętność interpretacji informacji zawartych w literaturze na temat dynamiki i modelowania ruchu pojazdu

Weryfikacja:

wykład-kolokwia, ćwicz. aud.-kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_U02, Tr2A\_U04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UK, I.P7S\_UU

**Charakterystyka U03:**

Posiada umiejętność zaplanowania i przeprowadzenia badań wybranych własności dynamicznych samochodu metodą symulacyjną

Weryfikacja:

wykład-kolokwia, ćwicz. aud.-kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_U06, Tr2A\_U09, Tr2A\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** II.T.P7S\_UW.2, III.P7S\_UW.2.o, II.T.P7S\_UW.1, III.P7S\_UW.1.o

**Charakterystyka U04:**

Wykazuje się umiejętnościa interpretowania wyników pomiarów wybranych wielkości związanych badaniami pojazdów

Weryfikacja:

wykład-kolokwia, ćwicz. aud.-kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr2A\_U11, Tr2A\_U02, Tr2A\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** II.T.P7S\_UW.1, I.P7S\_UK, III.P7S\_UW.1.o