**Nazwa przedmiotu:**

Dynamika samochodu

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Zbigniew Lozia, profesor, 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. 2020/2021

**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:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| 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., Analiza ruchu samochodu dwuosiowego na tle modelowania jego dynamiki. Monografia. Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. Transport. Zeszyt 41. Warszawa 1998r.
2. Lozia Z. Symulatory jazdy samochodem. WKŁ Warszawa 2008. ISBN: 978-83-206-1663-7.
3. 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.
4. Prochowski L., Pojazdy samochodowe. Mechanika ruchu. WKŁ. Warszawa 2005r.
5. Dostarczane studentom (przez prowadzącego zajęcia) wersje \*.pdf nowych publikacji dotyczących problematyki przedmiotu.

**Witryna www przedmiotu:**

www.wt.pw.edu.pl

**Uwagi:**

O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z efektami
uczenia się, 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\_W06, Tr2A\_W08, Tr2A\_W05

**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

**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:** I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.2.o, 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\_U02, Tr2A\_U09, Tr2A\_U11

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