**Nazwa przedmiotu:**

Teoria ruchu pojazdów samochodowych

**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 I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

TR.NIP504

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

90 godzin, w tym: praca na wykładach: 18 godz., praca na ćwiczeniach: 9 godz., studiowanie literatury przedmiotu 25,5 godz., wykonanie pracy projektowej (obliczenia trakcyjne) (ćwicz.) 18 godz., konsultacje 1,5 godz., przygotowanie do kolokwiów 18 godz.

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

1,0 pkt ECTS (28,5 godzin, w tym: praca na wykładach 18 godz., praca na ćwiczeniach 9 godz., konsultacje 1,5 godz.)

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1,0 pkt ECTS (18 godz., wykonanie pracy projektowej (obliczenia trakcyjne))

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 18h |
| Ćwiczenia:  | 9h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Mechanika.

**Limit liczby studentów:**

wykład: brak, ćwiczenia audytoryjne: 30 osób.

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zaznajomienie studenta z własnościami pojazdów samochodowych, traktowanych jako układ mechaniczny o specyficznych cechach, jemu właściwych. Znaczna część wykładu ma charakter informacyjny. Jej źródłem są badania eksperymentalne pojazdów, stanowiące (obok praw mechaniki) podstawę formułowania zależności opisujących własności ruchowe i dynamiczne pojazdu.

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu:
Koło ogumione. Mechanika toczenia koła, współpraca koła ogumionego z nawierzchnią drogi, poślizg wzdłużny (obwodowy), przyczepność wzdłużna, boczne znoszenie opon, poślizg boczny, przyczepność boczna, złożony przypadek poślizgu, ogólne charakterystyki kół ogumionych. Opory ruchu samochodu: toczenia, powietrza, wzniesienia, uciągu, bezwładności, skrętu. Charakterystyki źródeł napędu samochodu. Dobór silnika. Charakterystyka własności trakcyjnych samochodu: wykresy bilansu mocy, trakcyjne, charakterystyki dynamiczne. Wpływ przełożeń w układzie napędowym oraz liczby biegów skrzynki biegów na własności trakcyjne samochodu. Ocena zdolności przyspieszania. Wpływ zastosowania sprzęgła i przekładni hydrokinetycznej na własności trakcyjne samochodu. Ruch opóźniony samochodu. Blokowanie kół, wymagania stawiane urządzeniom sterującym rozdziałem sił hamowania na oś przednią i tylną. Stateczność kierunkowa pojazdu w trakcie hamowania, celowość wprowadzania urządzeń przeciwblokujących. Bezpieczny odstęp między pojazdami poruszającymi się w kolumnie. Ruch krzywoliniowy samochodu. Geometria i kinematyka skrętu. Kierowalność samochodu, stateczność kierunkowa ruchu samochodu. Pojazd podsterowny, neutralny, nadsterowny. Stany graniczne ruchu po łuku: wywrócenie pojazdu na bok, utrata przyczepności bocznej. Celowość wprowadzania urządzeń korygujących ruch krzywoliniowy pojazdu. Zużycie paliwa przez samochód, prędkość ekonomiczna, zasady oszczędnej jazdy samochodem. Płynność ruchu samochodu. Proste modele, równania ruchu drgającego swobodnego i wymuszonego. Wpływ drgań na organizm ludzki.
Treść ćwiczeń audytoryjnych:
Treść ćwiczeń audytoryjnych odpowiada programowi wykładu.

**Metody oceny:**

wykład - 2 kolokwia; ćwiczenia – 2 kolokwia.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Arczyński St., Mechanika ruchu samochodu. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa 1993r.
2. Prochowski L., Pojazdy samochodowe. Mechanika ruchu. WKŁ. Warszawa 2005r.
3. Mitschke M., Teoria samochodu. Dynamika samochodu. WKŁ. Warszawa 1977 r. WKŁ. Warszawa 1987r. (Tom 1: Napęd i hamowanie). WKŁ. Warszawa 1989r. (Tom 2: Drgania).
4. Lanzendoerfer J., Szczepaniak C., Teoria ruchu samochodu. WKŁ. Warszawa 1980r.

**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.

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

Posiada wiedzę ogolną na temat mechaniki ruchu samochodu

Weryfikacja:

wykład-kolokwium, ćwicz. aud.-kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, InzA\_W05

**Efekt W02:**

Zna mechanikę toczenia się koła ogumionego po nawierzchni drogi i zjawiska temu towarzyszące (przyczepność)

Weryfikacja:

wykład-kolokwium, ćwicz. aud.-kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W09, Tr1A\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W08, InzA\_W03, InzA\_W05, T1A\_W02, InzA\_W05

**Efekt W03:**

Zna siły działające na pojazd (normalne reakcje drogi, wzdłużne: siła napędowa, opory ruchu; poprzeczne)

Weryfikacja:

wykład-kolokwium, ćwicz. aud.-kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W09, Tr1A\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W08, InzA\_W03, InzA\_W05, T1A\_W02, InzA\_W05

**Efekt W04:**

Zna zasady doboru głównych parametrów silnika do pojazdu samochodowego

Weryfikacja:

wykład-kolokwium, ćwicz. aud.-kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W09, Tr1A\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W08, InzA\_W03, InzA\_W05, T1A\_W02, InzA\_W05

**Efekt W05:**

Posiada wiedzę jak opisuje się własności trakcyjne pojazdu, w tym czynniki na nie wpływające

Weryfikacja:

wykład-kolokwium, ćwicz. aud.-kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W12, Tr1A\_W09, Tr1A\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W07, T1A\_W08, InzA\_W02, InzA\_W03, T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W08, InzA\_W03, InzA\_W05, T1A\_W02, InzA\_W05

**Efekt W06:**

Ma wiedzę na temat mechaniki procesu hamowania samochodu

Weryfikacja:

wykład-kolokwium, ćwicz. aud.-kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W09, Tr1A\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W08, InzA\_W03, InzA\_W05, T1A\_W02, InzA\_W05

**Efekt W07:**

Ma wiedzę na temat mechaniki ruchu krzywoliniowego samochodu

Weryfikacja:

wykład-kolokwium, ćwicz. aud.-kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W09, Tr1A\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W08, InzA\_W03, InzA\_W05, T1A\_W02, InzA\_W05

**Efekt W08:**

Ma podstawową wiedzę na temat prędkości ekonomicznej i zasad oszczędnej jazdy samochodem

Weryfikacja:

wykład-kolokwium, ćwicz. aud.-kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W09, Tr1A\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W08, InzA\_W03, InzA\_W05, T1A\_W02, InzA\_W05

**Efekt W09:**

Ma podstawową wiedzę na temat mechaniki drgań samochodu

Weryfikacja:

wykład-kolokwium, ćwicz. aud.-kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_W09, Tr1A\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W08, InzA\_W03, InzA\_W05, T1A\_W02, InzA\_W05

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

Posiada umiejętność pozyskiwania informacji z literatury z zakresu budowy pojazdów samochodowych

Weryfikacja:

wykład-kolokwia, ćwicz. aud.-kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01

**Efekt U02:**

Posiada umiejętność interpretacji informacji zawartych w literaturze i innych źródłach z zakresu teorii ruchu samochodu

Weryfikacja:

wykład-kolokwia, ćwicz. aud.-kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01

**Efekt U03:**

Potrafi wykonać podstawowe obliczenia z zakresu własności ruchowych pojazdu

Weryfikacja:

ćwicz. aud.-kolokwia, praca domowa

**Powiązane efekty kierunkowe:** Tr1A\_U22, Tr1A\_U20, Tr1A\_U11, Tr1A\_U01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U15, InzA\_U07, T1A\_U14, InzA\_U06, T1A\_U09, InzA\_U02, T1A\_U01