

**Karta przedmiotu oferowanego w Szkole Doktorskiej nr 5  
– semestr letni 2021/2022**

<b>TYTUŁ</b>
Dynamika ruchu pojazdów drogowych
<b>JEDNOSTKA PROWADZĄCA</b>
Szkoła doktorska nr 5
<b>DYSCYPLINA NAUKOWA</b>
Inżynieria lądowa i transport
<b>JEDNOSTKA REALIZUJĄCA</b>
116000 - Wydział Transportu
<b>OPIS SKRÓCONY PRZEDMIOTU</b>
Celem przedmiotu jest zaznajomienie studenta z własnościami pojazdu drogowego, traktowanego jako układ mechaniczny o specyficznych cechach, jemu właściwych. Duża część wykładu ma charakter informacyjny. Źródłem jej są badania eksperymentalne pojazdów. Ponadto wykorzystywane są prawa mechaniki, które stanowią podstawę formułowania zależności opisujących własności ruchowe i dynamiczne pojazdu.
<b>OPIS PRZEDMIOTU</b>
Podstawowe pojęcia związane z ruchem, dynamiką pojazdu drogowego (ruch podstawowy, zakłócenia ruchu podstawowego). 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. Modele pojazdu: fizyczne (fizyczne) i matematyczne (równania ruchu). Modele oddziaływania kierowcy-pojazd, modele oddziaływania koła ogumionego z nawierzchnią drogi. Główne zaburzenia ruchu podstawowego pojazdu. Związek sił uogólnionych z siłami oporów ruchu pojazdu oraz zaburzeniami ruchu. Symulacja ruchu i dynamiki pojazdu. Charakterystyki źródeł napędu samochodu. Dobór silnika. Charakterystyka własności trakcyjnych samochodu: wykresy bilansu mocy, trakcyjne, charakterystyki dynamiczne. Ocena zdolności przyspieszania. Źródła danych - parametrów i charakterystyk wykorzystywanych w modelach matematycznych ruchu i dynamiki pojazdu. Rola badań laboratoryjnych pojazdów.

Badania eksperymentalne w warunkach drogowych, na torach i poligonach. 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.

Szczególny przypadek ruchu pojazdu - ruch opóźniony. Stateczność kierunkowa pojazdu w trakcie hamowania, celowość wprowadzania urządzeń przeciwblokujących.

Szczególny przypadek ruchu pojazdu - ruch krzywoliniowy. 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.

## LITERATURA

- Arczyński St., Mechanika ruchu samochodu. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa 1993.
- Dukkipati R. et al., Road vehicle dynamics. SAE, Inc. Warrendale 2008.
- Gillespie T. D., Fundamentals of vehicle dynamics. SAE, Inc. Warrendale. Third printing 1994.
- Lozia Z., Analiza ruchu samochodu dwuosiowego na tle modelowania jego dynamiki. Monografia. Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. Transport. Zeszyt 41. Warszawa 1998.
- Lozia Z., Symulatory jazdy samochodem. WKŁ Warszawa 2008. ISBN: 978-83-206-1663-7.
- 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. 1995, str. 73÷99.
- Pacejka H. B., Tire and vehicle dynamics. SAE, Inc. Warrendale 2002. Butterworth-Heinemann 3rd edition 2012.
- Pieniążek W., Więckowski D., Badania kierowalności i stateczności pojazdów samochodowych. PWN. Warszawa 2020 r.
- Prochowski L., Pojazdy samochodowe. Mechanika ruchu. WKŁ. Warszawa 2005.
- Sitek K., Syta St., Pojazdy samochodowe. Badania stanowiskowe i diagnostyka. WKŁ. Warszawa 2011.

## EFEKTY UCZENIA

Wiedza:

1. Posiada wiedzę ogólną na temat mechaniki ruchu samochodu i związanymi z tym fundamentalnymi dylematami współczesnej cywilizacji.
2. Zna mechanikę toczenia się koła ogumionego po nawierzchni drogi i zjawiska temu towarzyszące (przyczepność) oraz siły działające na pojazd (normalne reakcje drogi, wzdlużne: siła napędowa, opory ruchu; poprzeczne).
3. Zna i rozumie pojęcia model fizyczny i matematyczny pojazdu oraz symulacja ruchu i dynamiki pojazdu.
4. Zna i rozumie rolę oraz zakres badań eksperymentalnych laboratoryjnych i drogowych pojazdów.
5. Zna i rozumie dwa szczegółowe przypadki ruchu pojazdu: ruch opóźniony, ruch krzywoliniowy.

Umiejętności:

1. Posiada umiejętność efektywnego pozyskiwania informacji z literatury z zakresu ruchu i dynamiki pojazdów drogowych, ze źródeł krajowych i zagranicznych .

2. Posiada umiejętność interpretacji informacji zawartych w literaturze i innych źródłach z zakresu ruchu i dynamiki pojazdów drogowych.

Kompetencje społeczne:

1. Podnoszenie kompetencji zawodowych w zakresie ruchu i dynamiki pojazdów drogowych.

2. Krytyczna ocena własnego dorobku i potencjału w zakresie możliwości rozwoju wybranej dyscypliny.

#### **METODY I KRYTERIA OCENIANIA ORAZ FORMA ZALICZENIA ZAJĘĆ**

Ocena formująca: kolokwium

Ocena podsumowująca: jak wyżej

#### **JĘZYK WYKŁADOWY PRZEDMIOTU**

#### **PUNKTY ECTS**

polski

2.5

#### **FORMA PROWADZONYCH ZAJĘĆ**

#### **WYMIAR GODZIN**

#### **PROWADZĄCY**

Wykład (WYK)

30

Zbigniew Lozia,  
prof. dr hab. inż.