



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Podstawy budowy i teorii ruchu pojazdów [S1Elmob1>PBiTRP]

Przedmiot

Kierunek studiów
Elektromobilność

Rok/Semestr
2/3

Studia w zakresie (specjalność)
–

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
polski

Forma studiów
stacjonarne

Wymagalność
obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład
15

Laboratorium
0

Inne
0

Ćwiczenia
15

Projekty/seminaria
0

Liczba punktów ECTS

2,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Grzegorz Ślaski prof. PP
grzegorz.slaski@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z zakresu mechaniki, a w szczególności kinematyki i dynamiki układów dyskretnych. Znajomość podstawowych zasad formułowania zagadnień dynamiki. Obsługa arkusza kalkulacyjnego. Zdolność identyfikacji problemów i rozstrzygania dylematów w procesie obliczeniowym. Samodzielność. Student ma podstawową wiedzę na temat maszynoznawstwa, mechaniki, podstaw konstrukcji maszyn i praw fizyki. Student potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski, czytać schematy i rysunki techniczne.

Cel przedmiotu

Przekazanie studentom informacji na temat podstawowych relacji pomiędzy parametrami konstrukcyjnymi pojazdów, warunkami drogowymi oraz wymaganiami dynamiki ruchu, przy zachowaniu bezpieczeństwa i komfortu jazdy. Przekazanie studentom podstawowych informacji na temat budowy i działania układów podwozia samochodu oraz nadwozi oraz ogólnych wymagań wobec pojazdów samochodowych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Zna podstawowe zależności dynamiki opisujące ruch samochodu. 2. Posiada wiedzę o sposobach

rozwiązywania problemów z zakresu dynamiki wzdłużnej, poprzecznej i pionowej pojazdu. 3. Zna algorytmy postępowania prowadzące do poprawnego określenia zachowania się pojazdu na drodze. 4. Zna przebieg wyznaczania podstawowych charakterystyk samochodu. 5. Student zna zadania, budowę i właściwości różnych odmian podstawowych układów pojazdu samochodowego.

Umiejętności:

1. Potrafi zdefiniować zjawiska występujące w czasie ruchu samochodu w formie zależności matematycznych. 2. Umie rozwiązywać zagadnienia dynamiki samochodu. 3. Umie określić zależności pomiędzy parametrami konstrukcyjnymi i trakcyjnymi pojazdu a jego własnościami ruchowymi. 4. Umie tak dobrać rozwiązania kinematyczne i dynamiczne, aby zapewnić odpowiedni komfort i bezpieczeństwo jazdy. 5. Student umie opisać zadania, zasady działania, odmiany konstrukcyjne i funkcjonalne, właściwości oraz zakres zastosowań różnych rozwiązań mechanizmów i zespołów głównych układów pojazdu.

Kompetencje społeczne:

1. Potrafi samodzielnie definiować priorytety, problemy i rozwiązania z zakresu dynamiki ruchu pojazdu. 2. Potrafi współpracować z osobami zajmującymi się projektowaniem rozwiązań konstrukcyjnych pojazdów. 3. Rozumie wymagania dotyczące komfortu i bezpieczeństwa jazdy. 4. Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów z zakresu elektromobilności; jest świadomy konieczności wykorzystania wiedzy ekspertów podczas rozwiązywania zadań inżynierskich w zakresie wykraczającym poza własne kompetencje.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Egzamin pisemny z materiału wykładowego, zaliczenie ćwiczeń na podstawie kolokwium.

Treści programowe

Podstawy teorii ruchu pojazdów: Kurs obejmuje dynamikę pojazdów wzdłużną, poprzeczną i pionową. Omówione są aspekty napędu, osiągi, charakterystyki trakcyjne oraz energetyczne pojazdu. Proces hamowania uwzględnia moc, energię oraz różnice między hamowaniem awaryjnym a eksploatacyjnym. Dynamika poprzeczna koncentruje się na teorii skrętu, sterowaniu pojazdem, wpływie ogumienia i stateczności ruchu. Dynamika pionowa analizuje ocenę zawieszenia oraz wpływ sztywności i tłumienia na komfort i bezpieczeństwo.

Podstawy budowy pojazdów: Zajęcia obejmują techniczne charakterystyki samochodów, wymagania prawne oraz podział na podukłady funkcjonalne (nadwozie, podwozie, układy napędowe, systemy bezpieczeństwa). Omówione są aspekty ergonomiczne, mechaniczne, estetyczne oraz bezpieczeństwo nadwozi i układów napędowych, a także struktura i funkcje układów kierowniczych, hamulcowych i zawieszek.

Zakres ćwiczeń: Ćwiczenia obejmują modele oporów ruchu, obliczenia charakterystyk trakcyjnych, osiągow i procesów hamowania, modele zapotrzebowania na energię, oraz obliczenia kierowności, stateczności poprzecznej i parametrów sprężystości i tłumienia pojazdu.

Tematyka zajęć

Podstawy teorii ruchu pojazdów:

1. Podział na podstawowe obszary dynamiki – wzdłużna, poprzeczna i pionowa. Dynamika wzdłużna – proces napędu samochodu – osiągi (zdolność rozpędzania, prędkość maksymalna, zdolność pokonywania wzniesień, zdolność holowania), charakterystyka trakcyjna i dynamiczna samochodu. Aspekty energetyczne napędu samochodu – napędowe i pozanapędowe zapotrzebowanie na energię, moc oporów ruchu, cykle jezdne, charakterystyki napędów spalinowych i elektrycznych, napędy hybrydowe (celowość wykorzystania z perspektywy zapotrzebowania energii, metody gromadzenia energii kinetycznej samochodu).
2. Proces hamowania samochodu – przebieg w czasie i aspekty energetyczne – moc i energia hamowania, hamowania awaryjne a hamowania eksploatacyjne, hamowanie odzyskowe.
3. Dynamika poprzeczna samochodu – teoria skrętu samochodu dla niskich prędkości, możliwości automatyzacji procesu parkowania. Siły oddziaływujące na samochód w jeździe po łuku z większymi

prędkościami, sterowania dynamiką poprzeczną samochodu – generowanie sił poprzecznych, odpowiedzi samochodu – prędkość odchylenia, kąt znoszenia samochodu, wpływ ogumienia na dynamikę poprzeczną samochodu – kąty znoszenia, charakterystyki kierowności, dynamika poprzeczna w stanach przejściowych (gwałtowna zmiana pasa ruchu), stateczność ruchu samochodu, znaczenie momentu bezwładności wokół osi pionowej – wartości i rozkładu masy, stateczność przechyłowa samochodu.

4. Dynamika pionowa samochodu – kryteria i wskaźniki oceny zawieszenia – komfort i bezpieczeństwo oraz ograniczenia konstrukcyjne zawieszek, dynamika układu dwumasowego – charakterystyki wzmocnienia drgań nadwozia, sił nacisku ogumienia na podłoże, ugięć zawieszenia, rezonanse, wpływ doboru sztywności i tłumienia, wpływ zmienności masy resorowanej.

Podstawy budowy pojazdów:

5. Podstawowe charakterystyki techniczne samochodów, wymagania i ograniczenia prawne budowy pojazdów samochodowych, podział samochodu na podukłady funkcjonalne (nadwozie, podwozie: zawieszenie, układ kierowniczy, układ hamulcowy, układ przeniesienia napędu, źródła napędu, systemy bezpieczeństwa czynnego i biernego, wyposażenie wnętrza samochodów, systemy wentylacji, ogrzewania i klimatyzacji).

6. Nadwozia i układy napędowe – aspekty ergonomiczne, mechaniczne, estetyczne oraz bezpieczeństwa – zdolność pochłaniania energii przez strefę kontrolowanego zgniotu oraz wytrzymałość przestrzeni pasażerskiej. Aspekty relacji wytrzymałość (sztywność giętą i skrętną) a masa nadwozia. Podstawowe rozwiązania układów napędowych samochodów spalinowych i elektrycznych. Skrzynie przekładniowe i sprzęgła oraz wały.

7. Układy podwozi (kierownicze, hamulcowe i zawieszenia) – struktura układu kierowniczego, mechanizm kierowniczy i zwrotniczy, układy wspomagania układów kierowniczych, struktura układu hamulcowego, mechanizmy hamujące i mechanizmy uruchamiania hamulców, układy sterowania w układach hamulcowych (ABS, EBS), funkcje zawieszenia - funkcje przenoszenia sił pionowych (drgania pionowe) oraz wzdłużnych i poprzecznych – elementy wodzące zawieszek, rodzaje układów kinematycznych zawieszek (McPhersona, wahacze poprzeczne, wzdłużne i skośne, belka skrętna), elementy sprężyste (sprężyny, resory, miechy pneumatyczne, zawieszenia hydropneumatyczne) i tłumiące (rodzaje i budowa amortyzatorów).

ZAKRES ĆWICZEŃ

1. Modele i szacowanie oporów ruchu
2. Obliczenia charakterystyk trakcyjnych dla napędów spalinowych i elektrycznych
3. Obliczenia osiągow
4. Obliczenia procesu hamowania – aspekty osiągow i energetyczne
5. Obliczenia zapotrzebowania na energię do celów napędowych – modele „backward facing”
6. Obliczenia charakterystyk kierowności oraz stateczności poprzecznej.
7. Obliczenia wymaganych parametrów sprężystości i tłumiących dla różnych stanów obciążenia pojazdu.

Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna.
2. Ćwiczenia: sformułowanie i rozwiązanie zadanych problemów z zakresu dynamiki samochodu.

Literatura

Podstawowa

1. Prochowski L. : Pojazdy samochodowe mechanika ruchu. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2008.
 4. Jackowski J., Łęgiewicz J., Wieczorek M.: Samochody osobowe i pochodne. WKŁ, W-wa, 2011
 5. Prochowski L., Żuchowski A.: Samochody ciężarowe i autobusy. WKŁ, W-wa, 2004
 6. Gabryelewicz M.: Podwozia i nadwozia pojazdów samochodowych cz. 2 Układ hamulcowy i kierowniczy, zawieszenie oraz nadwozie. WKŁ, W-wa, 2018
 7. Zieliński A.: Konstrukcja nadwozi samochodów osobowych I pochodnych, WKiŁ, 2008
- Uzupełniająca
1. Wong J.Y.: Theory of Ground Vehicles, J. Wiley & Sons, 2001
 2. Heising B., Ersoy M.: Chassis Handbook. Vieweg + Teubner Verlag, Wiesbaden, 2011
 3. Breuer B., Bill K.: Brake Technology Handbook. SAE International, Warrendale, 2008
 4. Harrer M., Pfeffer P.: Steering Handbook. Springer, 2017
 5. Morello L., Rossini L. R., Pia G., Tonoli A.: The Automotive Body, Volume I: Components Design,

Springer 2011

6. Morello L., Rossini L. R., Pia G., Tonoli A.: The Automotive Body, Volume II: System Design, Springer 2011

7. Ślaski G.: Studium projektowania zawiesznień samochodowych o zmiennym tłumieniu, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Rozprawy. Nr 481. ISSN 0551-6528, Poznań 2012

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	58	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	28	1,00