



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Projektowanie zespołów podwozi pojazdów

Przedmiot

Kierunek studiów

Mechatronika

Studia w zakresie (specjalność)

Projektowanie mechatroniczne maszyn i pojazdów

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

Laboratoria

Projekty/seminaria

15

Inne (np. online)

Liczba punktów

4

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Grzegorz Ślaski

e-mail: grzegorz.slaski@put.poznan.pl

tel. 61 665 2222

Wydział Inżynierii Mechanicznej

ul. Piotrowo 3, 61-138 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Hubert Pikośz

e-mail: hubert.pikosz@put.poznan.pl

tel. 61 665 2222

Wydział Inżynierii Mechanicznej

ul. Piotrowo 3, 61-138 Poznań

Wymagania wstępne



Wiedza: znajomość podstaw projektowania maszyn, znajomość rysunku technicznego i tworzenia schematów, znajomość mechaniki ogólnej i wytrzymałości materiałów.

Umiejętności: definiowania obciążeń układów mechanicznych, prowadzenia obliczeń analitycznych z zakresu mechaniki i wytrzymałości materiałów, umiejętność posługiwania się arkuszem kalkulacyjnym (MS Excel, Arkusze Google lub inne).

Kompetencje społeczne: Zdolność identyfikacji problemów i rozstrzygania dylematów obliczeniowo-konstrukcyjnych. Samodzielność.

Cel przedmiotu

Głównym celem przedmiotu jest dostarczenie studentom wiedzy na temat struktury i roli poszczególnych podukładów pojazdów samochodowych oraz umiejętności prowadzenia procesu projektowego tych podukładów oraz ich elementów.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Ma wiedzę o budowie, strukturze i roli podstawowych podukładów podwozi pojazdów samochodowych (układów zawieszenia: mechanizmy wodzące, układ sprężysto-tłumiący, układów kierowniczych, układów hamulcowych, układów przeniesienia napędu) [K2_W16, K2_W_09].
2. Ma wiedzę metodach projektowania podstawowych układów podwozi pojazdów samochodowych z uwzględnieniem ich mechatronizacji [K2_W15, K2_W_09].

Umiejętności

1. Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się oraz zrealizować proces samokształcenia [K2_U05].
2. Potrafi zaprojektować złożone układy podwozi pojazdów z uwzględnieniem ich mechatronizacji. Potrafi planować procedury projektowania i je realizować oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski [K2_U09, K2_U11].
3. Potrafi wykorzystać wiedzę na temat metodyki projektowania układów podwozi oraz obsługi arkuszy kalkulacyjnych dla zwiększenia efektywności prac projektowych [K2_U15].

Kompetencje społeczne

1. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób [K2_K01].
2. Ma świadomość ważności i rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje [K2_K02].
3. Potrafi ustalać priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania [K2_K04].

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: Egzamin pisemny z materiału wykładowego - wybór krótkich pytań problemowych oraz



testowych. Odpowiedzi fałszywe dają punkty ujemne w ramach danego pytania, ale całościowo punktacja zapytanie mieści się w skali od 0 do 1. Skala ocen - 50% - dst, 60% - dst +, 70% - db, 80% db+, 90% bdb.

Projekt: ocena na podstawie wyników oceny sprawozdań z wykonanych projektów. Każdy z projektów oceniany jest na podstawie stopnia realizacji zleconych zadań - zaliczenie wykonanego projektu przy zrealizowaniu co najmniej 50% zleconych zadań w projekcie. Skala ocen - 50% - dst, 60% - dst +, 70% - db, 80% db+, 90% bdb. Ocena całościowa z przedmiotu z zajęć projektowych jest oceną średnią ocen ze wszystkich zrealizowanych indywidualnie i oddanych raportów z projektów. Konieczne jest uzyskanie oceny pozytywnej ze wszystkich 4 projektów.

Treści programowe

WYKŁADY:

Wykład 1 - Projektowanie układów hamulcowych pojazdów

Analiza wymagań w zakresie skuteczności hamowania wg wymagań homologacyjnych i eksploatacyjnych w zakresie sił i zdolności odprowadzania ciepła. Uwzględnienie przyczepności i ograniczeń ze strony kierowcy.

Wykład 2 - Projektowanie hydraulicznego zespołu przenoszącego

Przełożenie dynamiczne i kinematyczne - ograniczenie wydatku pompy i skoku pedału hamulca, ogólna ocena hydraulicznego zespołu przenoszącego. Podciśnieniowe urządzenie wspomagające i jego dobór.

Wykład 3 - Projektowanie samochodowego hamulca tarczowego i bębnowego

Efektywność działania hamulców tarczowych i bębnowych, rodzaje hamulców bębnowych (simplex, duplex, serwo, duo-serwo), obliczenia momentu hamowania, ograniczenia materiałowe, hamulce tarczowe - konstrukcja i obliczenia momentu tarcia,

Wykład 4 - Projektowanie/dobór charakterystyki korektora siły hamowania dla osi tylnej samochodu

Wykres jednostkowych sił hamowania, rodzaje korektorów sił hamowania - korektor sterowany ugięciem zawieszenia, korektor bezwładnościowy,

Wykład 5 - Mechatroniczne układy hamulcowe pojazdów

Układ ABS - struktura i podzespoły, algorytmy sterujące, elektroniczny rozdział sił hamowania - struktura i podzespoły, algorytmy sterujące, układy wspomagania nagłego hamowania - struktura i podzespoły, algorytmy sterujące

Wykład 6 - Projektowanie układów kierowniczych pojazdów samochodowych



Projektowanie kinematyki układu kierowniczego. Projektowanie mechanizmu zwrotniczego i dobór przekładni kierowniczej.

Wykład 7 - Dobór charakterystyki wspomagania układu kierowniczego pojazdu

Moment tarcia i momenty stabilizacyjne w układzie kierowniczym. Struktura i rodzaje urządzeń wspomagających układów kierowniczych. Pożądane charakterystyki wspomagania układów kierowniczych i ich dobór.

Wykład 8 - Projektowanie zawiesznień - wymagania w zakresie dynamiki i kinematyki

Kryteria oceny oraz wymagania stawiane zawieszniom i metody oceny ich spełnienia. Wskaźniki komfortu i bezpieczeństwa oraz obciążeń dynamicznych.

Wykład 9 - Analiza dynamiki zawiesznień

Obliczenia częstości drgań własnych, obliczenia bezwymiarowego współczynnika tłumienia. Obliczenia charakterystyk przenoszenia drgań.

Wykład 10 - Projektowanie elementów sprężystych

Projektowanie stalowych elementów sprężystych zawiesznień pojazdów samochodowych - sprężyn śrubowych oraz resorów.

Wykład 11 - Projektowanie układów regulacji prześwitu, sztywności i tłumienia zawieszenia

Powody i cele sterowania tłumieniem, sztywnością i prześwitem zawieszenia. Struktury układów mechatronicznych sterowania tłumieniem, sztywnością i prześwitem zawiesznień. Dobór czujników i elementów wykonawczych.

Wykład 12 - Projektowanie układów napędowych - charakterystyka trakcyjna

Dobór wymaganych sił napędowych do oporów ruchu pojazdu i planowanych osiągnięć oraz zmienności obciążeń ładunkiem i warunkami eksploatacji. Wpływ doboru przełożeń na uzyskiwane charakterystyki trakcyjne, zdolność pokonywania wzniesień i uzyskiwaną intensywność przyspieszania. Uwzględnienie przyczepności.

Wykład 13 - Projektowanie i dobór sprzęgieł

Projektowanie sprzęgieł tarczowych - algorytmy obliczeniowe dla: geometrii tarczy sprzęgła, trwałości sprzęgła ciernego oraz sprężyn dociskowych sprzęgła - centralnych i śrubowych. Projektowanie układu uruchamiania - mechanicznego i hydraulicznego.

Wykład 14 - Dobór przełożeń w skrzyni biegów

Określenie liczby biegów i dobór przełożeń: najmniejszego, największego i pośrednich. Charakterystyki dynamiczne pojazdu samochodowego w zakresie dynamiki wzdłużnej: trakcyjna, dynamiczna i bilans mocy.



Wykład 15 -Projektowanie strategii zmian biegów

Powody i cele zmian przełożeń w odniesieniu do obciążeń eksploatacyjnych i wymaganych charakterystyk funkcjonalnych. Struktury układów sterowania zmianą przełożeń w automatycznych skrzyniach biegów. Dobór strategii zmiany przełożeń do wymagań indywidualnych i sytuacyjnych.

ZAJĘCIA PROJEKTOWE:

Zajęcia 1 i 2 - Projekt układu hamulcowego - obliczenia funkcjonalne dla układu uruchamiania oraz hamulców.

Zajęcia 3 i 4 - Projekt układu kierowniczego - obliczenia funkcjonalne dla mechanizmu zwrotniczego i kierowniczego

Zajęcia 5 i 6 - Projekt układu zawieszenia - obliczenia funkcjonalne w zakresie dynamiki i wymagań dla statyki dla pełnego zakresu zmienności obciążenia eksploatacyjnego.

Zajęcia 7 i 8 - Obliczenia charakterystyki trakcyjnej i ocena osiąarów projektowanego pojazdu.

Metody dydaktyczne

Wykład z prezentacją multimedialną. Projekt w postaci zadań do samodzielnego wykonania na podstawie wiedzy przedstawionej na wykładach oraz na bazie literatury z możliwością konsultacji.

Literatura

Podstawowa

1. Reimpell J, Betzler J.: Podwozia samochodów - podstawy konstrukcji. WKiŁ, 2001
2. Reński A., Budowa samochodów. Układy hamulcowe i kierownicze oraz zawieszenia. Skrypt PW, Warszawa 2004
3. Stańczyk T.L., Lomako D.: Komputerowe obliczenia zespołów samochodów i ciągników, WPS, Kielce, 2004
4. Genta G., Morello L.: The Automotive Chassis, Volume 1: Component Design, Springer, 2009
5. Genta G., Morello L.: The Automotive Chassis, Volume 2: System Design, Springer, 2009
6. Jaśkiewicz Zb., Wąsiewski A., Układy napędowe pojazdów samochodowych: obliczenia projektowe, OWPW, Warszawa, 2002

Uzupełniająca

1. Heiβing B. Ersoy M. (Eds.): Chassis Handbook. Fundamentals, Driving Dynamics, Components, Mechatronics, Perspectives. Vieweg+Teubner Verlag | Springer, 2011
2. Zajac M., Układy przeniesienia napędu samochodów ciężarowych i autobusów, WKiŁ 2008
3. Micknass W., Popiol R., Sprenger A., Sprzęgła, skrzynki biegów, wały i pólisie napędowe, WKiŁ 2012



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć projektowych, opracowanie sprawozdań) ¹	55	2,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności