



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Projektowanie nadwozi samochodów [S2MiBP1-PS>PNS]

Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i budowa pojazdów

Rok/Semestr

1/1

Studia w zakresie (specjalność)

Pojazdy samochodowe

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

30

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

4,00

Koordynatorzy

dr inż. Jerzy Kupiec

jerzy.kupiec@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z zakresu rysunku technicznego, konstrukcji maszyn, materiałoznawstwa, budowy samochodów oraz mechaniki ruchu samochodu. Znajomość podstawowych zasad projektowania i prowadzenia analiz wytrzymałościowych i trwałościowych. Umiejętność dostosowania procesu projektowego do realizowanego zadania, wyboru rozwiązań projektowych w zależności od wymagań i wyników analiz wytrzymałościowych oraz podstawowa umiejętność obsługi oprogramowania wspierającego projektowanie. Określanie hierarchii i harmonogramu zadań projektowych. Zdolność identyfikacji problemów konstrukcyjnych. Samodzielność.

Cel przedmiotu

Przekazanie studentom wiedzy dotyczącej wymagań stawianych nadwoziu samochodu w zakresie obowiązujących przepisów i wymagań technicznych. Omówienie podstawowych elementów procesu projektowania: rozplanowanie przestrzenne pojazdu, stylizacja, statyka, stateczność i dynamika nadwozia, wytrzymałość zderzeniowa, minimalizacja masy, aerodynamika.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki brył i układów dyskretnych o wielu stopniach swobody, modelowania matematycznego systemów fizycznych i mechanicznych oparciu o zasadę d'Alemberta i równania Lagrange'a, opisu matematycznego materiałów za pomocą równań konstytutywnych.
2. Zna współczesne metody inżynierskiej grafiki komputerowej i teoretyczne podstawy obliczeń inżynierskich metodą elementów skończonych.
3. Posiada poszerzoną wiedzę w zakresie wybranych działów mechaniki technicznej związanych z wybraną specjalizacją.

Umiejętności:

1. Potrafi poprawnie dobrać optymalny materiał i technologię jego obróbki dla typowych części maszyn roboczych z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć inżynierii materiałowej.
2. Potrafi opracować opis techniczny i dokumentację ofertową oraz konstrukcyjną dla złożonej maszyny z wybranej grupy maszyn.
3. Potrafi wykonać średnio złożony projekt konstrukcji maszyny roboczej lub jej zespołu z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi CAD w tym narzędzi do modelowania przestrzennego maszyn i obliczeń metodą elementów skończonych.

Kompetencje społeczne:

1. Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.
2. Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.
3. Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym:
 - rozwijania dorobku zawodu,
 - podtrzymywania etosu zawodu,
 - przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Egzamin pisemny z materiału wykładowego, zaliczenie zajęć laboratoryjnych na podstawie dokumentacji z wykonanych zadań.

Treści programowe

Zakres wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

- proces projektowania nadwozia,
- przegląd materiałów i technologii stosowanych w nadwoziach,
- wirtualne analizy wytrzymałościowe,
- eksperymenty na modelach fizycznych i prototypach,
- oddziaływania aerodynamiczne.

Tematyka zajęć

Proces projektowania samochodu, oraz wyodrębnienie z niego procesu projektowania nadwozia.

Podstawowe wyzwanie: redukcja zużycia paliwa i emisji poprzez zmniejszenie masy pojazdu. Etapy procesu projektowania nadwozia. Zdefiniowanie cech funkcjonalnych samochodu i nadwozia. Wybór koncepcji nadwozia.

Zasady stylizacji i rozplanowania wnętrza samochodu - ocena rozwiązań i kryteria wyboru. Tworzenie wirtualnych (cyfrowych) projektów nadwozia.

Schemat procesu projektowania nadwozia wraz z omówieniem najważniejszych elementów składowych.

Przegląd materiałów i technologii stosowanych do wytwarzania nadwozi. Omówienie zagadnień: kształtowanie własności materiałowych, metody formowania półfabrykatów, techniki łączenia materiałów, uwzględnienie recyklingu. Studium redukcji masy oraz połączenia wymagań funkcjonalnych i konstrukcyjnych.

Przeprowadzenie wirtualnych analiz (symulacji) wytrzymałościowych w zakresie statyki, stateczności i dynamiki nadwozia. Weryfikacja konstrukcji z uwagi na: sztywność nadwozia na skręcanie i zginanie, oraz wyznaczenie częstości i postaci własnych nadwozia. Przeprowadzenie symulacji w zakresie zderzeń pojazdów i ocena bezpieczeństwa biernego.

Wykonanie prototypu. Materiały, techniki wytwarzania i metody łączenia stosowane przy tworzeniu

prototypów. Metody montażu i oceny poprawności wykonania prototypu. Przeprowadzenie eksperymentów na modelach fizycznych i prototypach w zakresie sztywności, drgań własnych i testów zderzeniowych. Kryteria oceny wyników badań doświadczalnych. Aerodynamika nadwozia i jej znaczenie dla spełnienia stawianych przed konstrukcją pojazdu wymagań. Podstawowe wiadomości z zakresu oddziaływań aerodynamicznych (konwekcja i dyfuzja) i przepływów (ustalone i nieustalone). Wyjaśnienie znaczenia turbulencji. Omówienie oporu i docisku aerodynamicznego. Współczynniki oporu i unoszenia samochodów. Rozważania nad aerodynamiką samochodu osobowego. Wpływ różnych parametrów nadwozia na opór aerodynamiczny. Aerodynamika samochodów ciężarowych. Rozwiązania redukujące opór aerodynamiczny. Aerodynamika cysterny, autobusu i samochodów dostawczych. Aerodynamika samochodu sportowego. Znaczenie docisku aerodynamicznego i sposoby jego zwiększenia. Zastosowanie skrzydeł, dyfuzorów i generatorów wirów. Rozwiązania aerodynamiczne dla pojazdów FORMUŁA STUDENT. Aerodynamika samochodu wyścigowego (z odsłoniętymi i zakrytymi kołami. Optymalizacja rozkładu siły docisku na koła oraz środka ciśnienia.

Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna. 2. Zajęcia laboratoryjne: tworzenie wirtualnych modeli nadwozi pojazdów, oraz ich dokumentacja.

Literatura

Podstawowa

1. Zieliński A.: Konstrukcja nadwozi samochodów osobowych i pochodnych, WKiŁ, 2008
2. Morello L., Rossini L. R., Pia G., Tonoli A.: The Automotive Body, Volume I: Components Design, Springer 2011
3. Morello L., Rossini L. R., Pia G., Tonoli A.: The Automotive Body, Volume II: System Design, Springer 2011
4. P.Geck, Automotive Lightweighting Using Advanced High-Strength Steels, SAE International 2014
5. J.Piechna, Podstawy aerodynamiki pojazdów, WKiŁ 2000

Uzupełniająca

1. R.H.Barnard, Road vehicle aerodynamic design, MechAero 2010
2. W.-H.Hucho, Aerodynamika samochodu, Od mechaniki przepływu do budowy pojazdu, WKiŁ 1988
3. J.Katz, Automotive aerodynamics, John Wiley & Sons 2016
4. T.Ch.Schuetz, Aerodynamics of road vehicles, SAE International 2016
5. J.Happian-Smith (ed.), An Introduction to Modern Vehicle Design, Butterworth-Heinemann 2002

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	40	2,00