



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wybrane metody obliczania układów silników spalinowych [N2MiBP1-HSN>WMOUSSp]

Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i budowa pojazdów

Studia w zakresie (specjalność)

Hybrydowe systemy napędowe

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/Semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

9

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

18

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

3,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Wojciech Karpiuk

wojciech.karpiuk@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

WIEDZA: Student ma podstawową wiedzę na temat konstrukcji, budowy i eksploatacji elementów i układów silników spalinowych UMIEJĘTNOŚCI: Student ma podstawową wiedzę na temat konstrukcji, budowy i eksploatacji elementów i układów silników spalinowych KOMPETENCJE SPOŁECZNE: Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób, rozumie potrzebę i umiejętność samokształcenia, wykazuje zdolność do pracy w zespole.

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z nowoczesnymi technikami pozwalającymi na prowadzenie wieloaspektowych prac na wybranych układach silników spalinowych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Posiada rozszerzoną wiedzę o współczesnych technologiach wytwarzania maszyn w zakresie projektowania procesu produkcji części maszynowych i ich montażu z wykorzystaniem komputerowych narzędzi CAM.
2. Posiada pogłębioną wiedzę o budowie i zasadach działania oraz klasyfikacji maszyn z wybranej grupy.

3. Posiada ogólną wiedzę o zasadach i metodach konstruowania maszyn roboczych, a w szczególności metodach obliczeń funkcjonalnych i wytrzymałościowych, optymalizacji matematycznej konstrukcji mechanicznych i modelowania konstrukcji maszyn w systemach 3D.
4. Posiada poszerzoną wiedzę o cyklu życia maszyn, zasadach eksploatacji maszyn roboczych i procesach destrukcyjnych zachodzących w trakcie eksploatacji, takich jak zużycie tribologiczne, korozja, zmęczenie powierzchniowe i objętościowe starzenie materiału.

Umiejętności:

1. Potrafi opracować opis techniczny i dokumentację ofertową oraz konstrukcyjną dla złożonej maszyny z wybranej grupy maszyn.
2. Potrafi posłużyć się popularnym systemem do obliczeń numerycznych do zaprogramowania prostego zadania symulacji systemu o niewielkiej liczbie stopni swobody.
3. Potrafi doradzać przy doborze maszyn do linii technologicznej w ramach grupy maszyn objętej specjalnością.
4. 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 części wykładowej, zaliczenie na podstawie prac wykonywanych w trakcie ćwiczeń.

Treści programowe

Wykład:

Podstawy projektowania silnika

Modelowanie i symulacje silnikowe

Charakterystyka środowisk programistycznych do symulacji silnikowych

Omówienie wybranych układów silnikowych w odniesieniu do ich modelowania

Ćwiczenia:

Wykonanie symulacji silnikowych w wybranych programach

Wykonanie modelu bryłowego podzespołu z wybranego układu silnikowego

Tematyka zajęć

Wykład:

Podstawy projektowania silnika:

- założenia wstępne projektu silnika,
- proces produkcji silnika spalinowego (AVL),
- obliczenia głównych wymiarów silnika,
- liczba i układ cylindrów,
- główne proporcje silnika,
- trwałość i niezawodność silnika spalinowego,

Modelowanie i symulacje silnikowe:

- informacje dotyczące modelowania i symulacji,
- MES w zastosowaniach silnikowych,

Charakterystyka środowisk programistycznych do symulacji silnikowych

- Diesel-RK,
- Wave,
- AVL Boost,
- AVL Fire,
- GT-Suite, GT-Power,
- Lotus Engine Simulation

Omówienie wybranych układów silnikowych w odniesieniu do ich modelowania:

- układy wtryskowe silników
- układ korbowo-tłokowy (funkcje tłoków, szczegółowe informacje dot. elementów tłoków, luzy technologiczne dla układów silnikowych).

Ćwiczenia:

Wykonanie symulacji silnikowych w wybranych programach

- Diesel-RK,
- Lotus Engine Simulation

Wykonanie modelu bryłowego podzespołu z wybranego układu silnikowego

- model 3D zespołu tłoka wraz z układem korbowym w programie Autodesk Inventor

Metody dydaktyczne

1. Wykład z prezentacją multimedialną
2. Ćwiczenia - rozwiązywanie zadań w programach symulacyjnych, wykonanie projektu CAD (np. w programie Inventor) wybranego elementu silnikowego

Literatura

Podstawowa

1. Wajand J. A., Wajand J. T.: Tłokowe silniki spalinowe średnio- i szybkoobrotowe. Wydanie czwarte zmienione. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2005.
2. Heywood, J.: Internal Combustion Engines Fundamentals, McGraw-Hill, USA, 1988
3. Pistons and engine testing, MAHLE GmbH, Stuttgart 2012
4. Luft S.: Podstawy budowy silników. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2006.
5. Jędrzejowski J.: Obliczanie tłokowego silnika spalinowego, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1988.

Uzupełniająca

1. Stotsky Alexander A.: Automotive Engines; Control, Estimation, Statistical Detection, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009
2. C. Arcoumanis, T. Kamimoto: Flow and Combustion in Reciprocating Engines, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009
3. Mollenhauer K, Tschoeke H.: Handbook of Diesel Engines, Springer Heidelberg Dordrecht London New York 2010
4. Hoag Kevin L.: Vehicular Engine Design Powertrain, Springer-Verlag, Wien, 2006

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	45	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	27	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	18	1,00