



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wybrane metody obliczania układów silników spalinowych

### Przedmiot

Kierunek studiów

Rok/semestr

Konstrukcja i eksploatacja środków transportu

2/3

Studia w zakresie (specjalność)

Profil studiów

Silniki spalinowe

ogólnoakademicki

Poziom studiów

Język oferowanego przedmiotu

drugiego stopnia

polski

Forma studiów

Wymagalność

stacjonarne

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

15

0

0

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

30

0

### Liczba punktów

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Wojciech Karpiuk

tel. 61-6475993

email: wojciech.karpiuk@put.poznan.pl

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

ul. Piotrowo 3, 61-138 Poznań

### 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.

### 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



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, 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), funkcje tłoków, szczegółowe informacje dot. elementów tłoków, luzy technologiczne dla układów silnikowych.

### 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	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć ćwiczeniowych, przygotowanie do kolokwium/egzaminu) <sup>1</sup>	30	1,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności