



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Metodyka badań emisyjnych napędów hybrydowych

### Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i budowa pojazdów

Studia w zakresie (specjalność)

Hybrydowe systemy napędowe

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralne

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów

2

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

prof. dr hab. inż. Jacek Pielecha

email: jacek.pielecha@put.poznan.pl

tel. 61-665-2118

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

WIEDZA: student ma podstawową wiedzę ogólną na temat budowy otaczającego świata i rządzących nim praw

UMIEJĘTNOŚCI: student potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie



**KOMPETENCJE SPOŁECZNE:** student ma świadomość społecznego i gospodarczego znaczenia silników spalinowych

### **Cel przedmiotu**

Wprowadzenie do metodyki badań właściwości funkcjonalnych transportowych zanieczyszczeń środowiska oraz emisji związków toksycznych z napędów hybrydowych

### **Przedmiotowe efekty uczenia się**

#### Wiedza

Ma poszerzoną wiedzę z termodynamiki i mechaniki płynów w zakresie niezbędnym dla zrozumienia zasady działania i obliczeń procesów termodynamicznych i przepływowych zachodzących w maszynach roboczych takich jak nagrzewanie, chłodzenie, suszenie, aglomeracja termiczno – ciśnieniowa itp. transport pneumatyczny, konwersja energii itp.

Posiada poszerzoną wiedzę o nowoczesnych materiałach konstrukcyjnych takich jak tworzywa węglowe, kompozyty, tworzywa ceramiczne, w zakresie ich budowy, technologii przetwarzania i zastosowań.

Posiada pogłębioną wiedzę o budowie i zasadach działania oraz klasyfikacji maszyn z wybranej grupy.

#### Umiejętności

Potrafi napisać instrukcję obsługi i instrukcję bezpieczeństwa dla zaprojektowanej maszyny roboczej lub pojazdu z wybranej w ramach specjalności grupy maszyn

Potrafi oszacować potencjalne zagrożenia dla środowiska naturalnego i ludzi dla pochodzące od zaprojektowanej maszyny roboczej i pojazdu z wybranej grupy

Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymentalne badania specyficznych procesów zachodzących w maszynach oraz rutynowe badania maszyny roboczej lub pojazdu z wybranej grupy maszyn

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

Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści

Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu

Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy

### **Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny**

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Dyskusja z wykorzystaniem materiałów ilustracyjnych związanych z metodyką pomiarów zanieczyszczeń środowiska. Egzamin pisemny

### **Treści programowe**



Metody pomiarów związków toksycznych w spalinach (analizatory: NDIR, FID, CLD, MPD, elementy chromatografii; pomiar cząstek stałych, dymomierze). Normy i metody badań emisji związków toksycznych napędów konwencjonalnych i hybrydowych; badania pojazdów o masie całkowitej poniżej i ponad 3500 kg, badania silników o innym zastosowaniu niż samochodowe, prognozy rozwoju norm i sposobów badań. Polskie ustawodawstwo dotyczące emisji zanieczyszczeń w tym napędów hybrydowych. Metody pomiarów zanieczyszczeń w napędach jednostek transportu drogowego, szynowego i morskiego (głównie hybrydowych). Podstawy niekonwencjonalnych metod badawczych (szybka fotografia, technika VIDEO, techniki emisyjnoabsorpcyjne, laserowe itp.). Metody pomiarowe stosowane w badaniach statycznych. Metodyka testów badawczych przeznaczonych do badań dynamicznych. Metodyka pomiarów zanieczyszczeń w rzeczywistych warunkach ruchu napędów hybrydowych. Budowa i zasada działania analizatorów mobilnych do pomiaru związków gazowych i cząstek stałych (pod względem masy, liczby i rozkładu wymiarów średnic).

### Metody dydaktyczne

wykład problemowy / wykład konwersatoryjny / wykład z prezentacją multimedialną

### Literatura

#### Podstawowa

1. Pielecha J. (red.), Badania emisji zanieczyszczeń silników spalinowych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2017
2. Merkisz J., Pielecha J., Radzimirski S., New Trends in Emission Control in the European Union. Springer Tracts on Transportation and Traffic, Vol. 1, 2014.
3. Merkisz J. Fuć P., Pielecha J., Metody pomiaru emisji związków szkodliwych spalin w rzeczywistych warunkach ruchu pojazdów samochodowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa–Poznań 2014.

#### Uzupełniająca

1. Merkisz J., Pielecha I., Alternatywne napędy pojazdów. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006.

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć ćwiczeniowych/laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwium/egzaminu) <sup>1</sup>	20	1,0

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