



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Ekologiczne aspekty silników spalinowych

### Przedmiot

Kierunek studiów

Rok/semestr

Konstrukcja i eksploatacja środków transportu

1/2

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)

30

0

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

0

0

### Liczba punktów

2

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Andrzej Ziółkowski

email: andrzej.j.ziolkowski@put.poznan.pl

tel. +48 61 665-20-04

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Wiedza: Student powinien posiadać wiedzę ogólną z chemii, fizyki i matematyki. Ponadto powinien posiadać wiedzę z zakresu budowy pojazdu i działania silnika spalinowego. Powinien posiadać ogólną wiedzę z zakresu zagrożeń dla środowiska naturalnego.

Umiejętności: Student potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie, posiada ogólną wiedzę z zakresu BHP.

Kompetencje społeczne: Student ma świadomość zagrożeń związanych z emisją związków szkodliwych do atmosfery oraz ma świadomość ekologiczną negatywnych zachowań społecznych na zdrowie i bezpieczeństwo ludzkie w transporcie i przemyśle.



### Cel przedmiotu

Zapoznanie się z tematyką podstawowych zagrożeń środowiska naturalnego spowodowaną antropogeniczną działalnością człowieka. Zapoznanie się z metodami pomiaru emisji zanieczyszczeń w warunkach laboratoryjnych oraz w rzeczywistych warunkach eksploatacji. Zapoznanie się z metodyką prowadzenia pomiarów Real Driving Emissions oraz z budową eksploatacją przyrządów typu PEMS. Prezentacja i analiza metod ograniczenia emisji ze źródeł motoryzacyjnych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. Znajomość metod ograniczania emisji zanieczyszczeń.
2. Znajomość ogólnych uwarunkowań ekologicznych środków transportu.
3. Znajomość metodyki pomiarowej emisji zanieczyszczeń.
4. Znajomość metodyki pomiarów emisji zgodnie z Real Driving Emissions.
5. Znajomość aparatury pomiarowej typu PEMS.

#### Umiejętności

1. Umiejętność klasyfikacji kategorii pojazdów .
2. Umiejętność analizy czynników kształtowania procesu ekologicznego w sektorze transportu.
3. Umiejętność analizy aktów prawnych dotyczących homologacji pojazdów różnych kategorii w zakresie emisji zanieczyszczeń.
4. Umiejętność obliczania testów emisyjnych.
5. Umiejętność prowadzenia pomiarów emisji zanieczyszczeń w warunkach laboratoryjnych.
6. Umiejętność prowadzenia pomiarów emisji zanieczyszczeń w rzeczywistych warunkach eksploatacji.
7. Umiejętność obsługi aparatury typu PEMS.
8. Umiejętność obliczania testów emisyjnych.

#### Kompetencje społeczne

1. Możliwość kształtowania świadomości ekologicznej w otoczeniu społecznym.
2. Świadomość zagrożeń społecznych w aspekcie ochrony środowiska.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Zaliczenie przeprowadzane po cyklu wykładów obejmujące treści programowe prezentowane podczas zajęć. Do najważniejszych zaliczyć należy: biogenne i antropogeniczne źródła emisji zanieczyszczeń, związki toksyczne i przyczyny ich powstawania, przepisy homologacyjne w zakresie emisji zanieczyszczeń



dla pojazdów różnych kategorii, metody pomiaru emisji zanieczyszczeń, metody ograniczania emisji zanieczyszczeń, metody odzysku energii spalin.

### Treści programowe

Przeprowadzenie wykładu i ćwiczeń zawierających następujące treści:

1. Antropogeniczne i biogenne źródła emisji zanieczyszczeń.
2. Przepisy homologacyjne w zakresie emisji zanieczyszczeń dla pojazdów różnych kategorii.
3. Metody pomiaru emisji zanieczyszczeń w warunkach laboratoryjnych.
4. Metody pomiaru emisji zanieczyszczeń w warunkach rzeczywistej eksploatacji.
5. Budowa i zasada działania aparatury typu PEMS.
6. Metodyka wyznaczania tras badawczych zgodnych z RDE.
7. Metody ograniczania emisji zanieczyszczeń - silnikowe i pozasilnikowe.
8. Układy odzysku energii spalin.
9. Bilans energetyczny układu napędowego.
10. Obliczanie testów emisyjnych.

### Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.

### Literatura

Podstawowa

1. Fuc. P., Merkisz J., Lijewski P., Fizykochemiczne aspekty budowy i eksploatacji filtrów cząstek stałych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2016.
2. Merkisz J., Pielecha J., Emisja cząstek stałych ze źródeł motoryzacyjnych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2014.
3. Merkisz J., Fuć P., Pielecha J., Metody pomiaru emisji związków szkodliwych spalin w rzeczywistych warunkach ruchu pojazdów samochodowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2014.
4. Jacyna M., Merkisz J., Kształtowanie systemu transportowego z uwzględnieniem emisji zanieczyszczeń w rzeczywistych warunkach ruchu drogowego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2014.
5. Wajand J.A., Wajand J.T., Tłokowe silniki spalinowe średnio- i szybkoobrotowe, WNT, 2005.



Uzupełniająca

1. Pielecha J., Badania emisji zanieczyszczeń silników spalinowych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2017.
2. Serdecki W., Badania silników spalinowych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2012.
3. Artykuły naukowe czasopism Combustion Engines, Transportation Research, Transportation
4. Biblioteka cyfrowa Society of Automotive Engineers

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do kolokwiiw/egzaminu) <sup>1</sup>	30	1,0

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