

Nazwa w języku polskim: Systemy ograniczania emisji stosowane w samochodach
Nazwa w jęz. angielskim: Emission control systems used in cars

Dane dotyczące zajęć:
Information on course:

Jednostka oferująca: Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki // dr hab. inż. Zbigniew Żmudka, prof. PŚ

Course offered by: Faculty of Energy and Environmental Engineering // dr hab. inż. Zbigniew Żmudka, prof. PŚ

Język wykładowy:
polski
Language:
Polish
Strona WWW: Course homepage:
Skrócony opis:
Założeniem przedmiotu jest nabycie przez studenta wiedzy i umiejętności w zakresie mechanizmów powstawania gazowych i stałych substancji szkodliwych w dziedzinie motoryzacji oraz sposobów zapobiegania ich powstawaniu i metod usuwania. Ogólnie zapoznanie studentów z ekologicznymi aspektami eksploatacji silników spalinowych i samochodów oraz metodami zmniejszania szkodliwego oddziaływania środków transportu na środowisko. Student pozna rodzaje substancji szkodliwych powstających podczas spalania; dane statystyczne dotyczące emisji z wybranych środków transportu; nowoczesne pierwotne i wtórne techniki ograniczające powstawanie i emisję substancji szkodliwych; techniki katalitycznego oczyszczania spalin; filtry cząstek stałych; przykładowe instalacje i układy ochrony środowiska stosowane w motoryzacji. Przedmiot ma również na celu przygotowanie studenta do przeprowadzania badań eksperymentalnych i analizy parametrów procesu spalania oraz stopnia konwersji substancji szkodliwych w obrębie reaktorów katalitycznych.
Short description:
The aim of the course is for the student to acquire knowledge and skills in the mechanisms of formation of gaseous and solid harmful substances in the automotive field, as well as ways to prevent their formation and methods of removal. In general, to familiarise students with the ecological aspects of the operation of internal combustion engines and automobiles and methods of reducing the harmful effects of means of transport on the environment. The student will learn about the types of harmful substances produced during combustion; statistical data on emissions from selected means of transport; modern primary and secondary techniques to reduce the formation and emission of harmful substances; catalytic exhaust gas cleaning techniques; particulate filters; examples of environmental installations and systems used in the automotive engineering. The course also aims to prepare the student to carry out experimental research and analysis of the parameters of the combustion process and the degree of conversion of harmful substances within catalytic reactors.
Opis:
Treści programowe Wykład: 1. Charakterystyka zagrożeń powodowanych przez silniki spalinowe i pojazdy. Rodzaje związków toksycznych i źródła ich emisji. Sposoby wyrażania emisji substancji szkodliwych. 2. Regulacje prawne dotyczące emisji substancji szkodliwych. 3. Charakterystyka i przyczyny powstawania toksycznych składników spalin: tlenek węgla, tlenki azotu, węglowodory, aldehydy, związki ołowiu i siarki, metale ciężkie. Zadymienie spalin i cząstki stałe. Dwutlenek węgla. 4. Pierwotne i wtórne metody ograniczania emisji związków toksycznych. 5. Urządzenia ograniczające emisję HC z układu zasilania. 6. Katalityczne i termiczne dopalanie spalin. Pojęcie katalizatora. Systemy katalitycznego oczyszczania spalin. Katalizator utleniający i potrójnego działania oraz deNOx. Sposoby zwiększania skuteczności działania układów z katalizatorami podczas nagrzewania silnika i przy

spalaniu mieszanek ubogich.

7. Specyfika pracy reaktorów katalitycznych w silnikach ZI i ZS.
8. Techniki specjalne oczyszczania spalin (układ z rozruchowym reaktorem katalitycznym, reaktory nagrzewane elektrycznie, zasobnikowe reaktory katalityczne, technika selektywnej redukcji katalitycznej – SCR).
9. Zadymienie spalin i stopień niecałkowitego spalania paliwa. Filtry cząstek stałych. Podział, budowa i metody regeneracji. Samochodowe instalacje z filtrami cząstek stałych.
10. Perspektywy rozwoju motoryzacji; niekonwencjonalne układy napędowe samochodów: systemy napędu hybrydowego, napęd elektryczny, ogniwa paliwowe.

Wykład:

- **stacjonarne: 30 h**
- **niestacjonarne: 18 h**

Liczba punktów ECTS: 2

Description:

Lecture:

1. Characterization of threats caused by combustion engines and vehicles. Types of toxic compounds and sources of their emissions. Ways to express emissions of harmful substances.
2. Legal regulations regarding the emission of harmful substances.
3. Characteristics and causes of the formation of toxic exhaust gas components: carbon monoxide, nitrogen oxides, hydrocarbons, aldehydes, lead and sulphur compounds, heavy metals. Exhaust smoke and particulate matter. Carbon dioxide.
4. Primary and secondary methods of reducing emissions of toxic compounds.
5. Devices to reduce HC emissions from the fuel supply system.
6. Catalytic and thermal afterburning of exhaust gases. The concept of a catalyst. Catalytic exhaust gas treatment systems. Oxidation and three-way catalytic converters and deNOx. Methods of increasing the effectiveness of catalytic converter systems during engine warm-up and lean mixture combustion.
7. Specifics of catalytic reactor operation in SI and CI engines.
8. Special techniques for exhaust gas aftertreatment (start-up catalytic reactor system, electrically heated reactors, bunker catalytic reactors, selective catalytic reduction technique - SCR).
9. Exhaust gas opacity and degree of incomplete combustion of fuel. Particulate filters: structure and regeneration methods. Car installations with particulate filters.
10. Prospects for the development of the automotive industry; unconventional car drive systems: hybrid drive systems, electric drive, fuel cells

Lecture:

- **full-time studies: 30 h**
- **part-time studies: 18 h**

Number of ECTS credits: 2

Literatura:

1. Heck M., Ferrauto R., Gulati S.: Catalytic air pollution control. Wiley Interscience, New York 2003.
2. Postrzednik S., Żmudka Z.: Termodynamiczne i ekologiczne uwarunkowania eksploatacji tłokowych silników spalinowych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2007.
3. Merksiz J., Pielecha J., Radzimirski S.: Pragmatyczne podstawy ochrony powietrza atmosferycznego w transporcie drogowym. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2009.
4. Kruczyński S.: Trójfunkcyjne reaktory katalityczne. Wydawnictwo Instytutu Technologii i Eksploatacji, Radom 2004.
5. Kasedorf J.: Układy wtryskowe i katalizatory. WKiŁ, Warszawa

Bibliography:

1. Heck M., Ferrauto R., Gulati S.: Catalytic air pollution control. Wiley Interscience, New York 2003.
2. Postrzednik S., Żmudka Z.: Termodynamiczne i ekologiczne uwarunkowania eksploatacji tłokowych silników spalinowych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2007.
3. Merksiz J., Pielecha J., Radzimirski S.: Pragmatyczne podstawy ochrony powietrza atmosferycznego w transporcie drogowym. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2009.
4. Kruczyński S.: Trójfunkcyjne reaktory katalityczne. Wydawnictwo Instytutu Technologii i Eksploatacji, Radom 2004
5. Kasedorf J.: Układy wtryskowe i katalizatory. WKiŁ, Warszawa

Efekty uczenia się:

Wiedza. Student zna i rozumie:

- podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych oraz metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu typowych zadań inżynierskich związanych z kierunkiem studiów,
- podstawowe społeczne, ekonomiczne, prawne, etyczne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.

Umiejętności. Student potrafi:

- zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać dla studiowanego kierunku urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając właściwych metod, technik, narzędzi i materiałów,
- właściwie dobierać źródła i informacje z nich pochodzące, dokonywać oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji; potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii i nowoczesnych technologii informacyjno-komunikacyjnych,
- dobierać i korzystać z właściwych technik, umiejętności i nowoczesnych narzędzi inżynierskich.

Kompetencje społeczne. Student jest gotów do:

- ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej.

Learning outcomes:

Knowledge. The student knows and understands:

- the basic processes involved in the life cycle of technical equipment, objects and systems and the methods, techniques, tools and materials used in solving typical engineering tasks related to the field of study,
- the basic social, economic, legal, ethical and other non-technical considerations of engineering activities, including the basic concepts and principles of industrial property and copyright protection.

Skills. The student can:

- design - to a given specification - and manufacture for the course of study a device, object, system or implement a process, using appropriate methods, techniques, tools and materials,
- appropriately select sources and information from them, evaluate, critically analyse and synthesise this information; is able to communicate using specialist terminology and modern information and communication technologies,
- select and use appropriate techniques, skills and modern engineering tools.

Social competences. The student:

- is aware of the importance of and understands the non-technical aspects and implications of engineering activities.

Metody i kryteria oceniania:

Wykład

Zaliczenie w formie testu. Kryterium zaliczenia: 50%.

Assessment methods and assessment criteria:

Lecture

Passing the course in the form of a test. Criterion for passing the course: 50%.

**Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:
Element of course groups in various terms:**

Opis grupy przedmiotów Course group description	Cykl pocz. First term	Cykl kon. Last term
--	--------------------------	------------------------

przedmioty obieralne studia stacjonarne i niestacjonarne stopień studiów – dowolny kierunek studiów – dowolny, semestr dowolny elective courses full-time and part-time studies degree - any field of study - any semester - any	2024/2025	
---	-----------	--