

Nazwa w języku polskim: Systemy ochrony środowiska w motoryzacji
Nazwa w jęz. angielskim: Automotive environmental protection systems

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 systemów ograniczających szkodliwe oddziaływanie transportu na środowisko. Zapoznanie studentów z ekologicznymi aspektami eksploatacji silników spalinowych i samochodów w tym mechanizmami powstawania gazowych i stałych substancji szkodliwych oraz sposobami zapobiegania ich powstawania i metodami usuwania. 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; techniki specjalne; przykładowe instalacje i układy ochrony środowiska stosowane w motoryzacji. Przedstawione zostaną także systemy bezpieczeństwa czynnego i biernego. 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 to provide students with knowledge and skills in the field of systems that limit the harmful impact of transport on the environment. To familiarise students with the ecological aspects of the operation of internal combustion engines and automobiles including the mechanisms of formation of gaseous and solid pollutants and ways to prevent their formation and methods of removal. 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; special technologies; examples of environmental installations and systems used in the automotive engineering. Active and passive safety systems will also be presented. 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. Systemy bezpieczeństwa czynnego i biernego w samochodach.
11. 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. Active and passive safety systems in cars.
11. 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:

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

Bibliography:

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

Efekty uczenia się:

Wiedza: zna i rozumie podstawowe problemy współczesnej cywilizacji w odniesieniu do osiągnięć nauki i techniki

Umiejętności: potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie

Kompetencje społeczne: jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.

Learning outcomes:

Knowledge: knows and understands the basic problems of modern civilization in relation to the achievements of science and technology

Skills: is able to independently plan and implement his own lifelong learning

Social competence: is ready to critically evaluate the knowledge he possesses and the content he receives, to recognize the importance of knowledge in solving cognitive and practical problems, and to consult experts in case of difficulties in solving the problem independently.

Metody i kryteria oceniania:

Wykład

Zaliczenie w formie testu lub rozmowy (na studiach niestacjonarnych). Kryterium zaliczenia: 50%.

Assessment methods and assessment criteria:

Lecture

Passing the course in the form of a test or interview (part-time studies). 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	2025/2026	