**Nazwa przedmiotu:**

Niskoemisyjne silniki spalinowe

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Stanisław Kruczyński

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechanika i Budowa Maszyn

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

322

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

brak

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

brak

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

brak

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość materiału obowiązującego na przedmiotach Termodynamika oraz Silniki Spalinowe

**Limit liczby studentów:**

zgodnie z zarządzeniem Rektora

**Cel przedmiotu:**

Poznanie budowy i zasad eksploatacji najnowszych silników zapewniające niskie emisje substancji toksycznych oraz budowy i zasad działania nowoczesnych systemów oczyszczania gazów spalinowych z substancji toksycznych

**Treści kształcenia:**

Wykład:
1. Wprowadzenie do przedmiotu. Zasady zaliczania. Zagadnienia ogólne budowy i eksploatacji niskoemisyjnych silników spalinowych. Klasyfikacja metod ograniczających emisję spalin i hałasu silników
2. Emisja hałasu. Hałas silnika spalinowego. Metody walki z hałasem silników spalinowych. Normy i metody badawcze:
3. Akustyka pojazdów – Redukcja hałasu komunikacyjnego na drodze źródło, ścieżka propagacji, odbiorca. Przegląd metod redukcji dźwięku. Rozwiązania konstrukcyjne silników ograniczające emisję hałasu
4. Powstawanie substancji szkodliwych w komorach spalania silników tłokowych, Spalanie paliw, powstawanie tlenków węgla, przemiany i tworzenie się nowych węglowodorów i produktów częściowego ich utleniania, powstawanie tlenków azotu i cząstek stałych.
5. Właściwości fizykochemiczne i toksykologiczne substancji szkodliwych i ich wpływ na człowieka i jego środowisko. Efekty wtórne emisji substancji szkodliwych
6. Metody badań emisji substancji szkodliwych. Analizatory gazów spalinowych. Testy emisji pojazdów i silników z zastosowaniach drogowych i pozadrogowych.
7. Przegląd przepisów prawnych USA, Europy i Japonii odnośnie ograniczenia wpływu motoryzacji na środowisko naturalne
8. Zapobieganie powstawaniu emisji substancji szkodliwych (metody wewnątrz silnikowe) i metody oczyszczania gazów spalinowych. I kolokwium
9. Podstawy katalizy heterogenicznej. Reaktory katalityczne OC, TWC, LNT, NH3-SCR i HC-SCR. Budowa i eksploatacja reaktorów. Starzenie reaktorów
10. Podstawy filtracji cząstek stałych. Filtry cząstek stałych DPF i CDPF, CCRT. Regeneracja pasywna i aktywna. Układy mieszane reaktorów i filtrów.
11. Wpływ właściwości ciekłych i gazowych paliw silnikowych w tym paliw ropopochodnych i paliw alternatywnych na emisję substancji szkodliwych
12. Przegląd nowoczesnych rozwiązań konstrukcyjnych silników niskoemisyjnych o zapłonie iskrowym i samoczynnym.
13. Hybrydowe układy napędowe w samochodach osobowych i ciężarowych.
14. II kolokwium i termin poprawy I kolokwium
15. Poprawa kolokwium II i wpisy do indeksu

Laboratorium:
1. Pomiary stężeń CO2, CO, THC, NOx i PM w gazach spalinowych.
2. Badania sprawności pracy trójfunkcyjnego reaktora katalitycznego na silniku o zapłonie iskrowym.
3. Badania układu recyrkulacji spalin na silniku o zapłonie samoczynnym.
4. Badania sprawności pracy filtra cząstek stałych na silniku o zapłonie samoczynnym.
5. Badania procesu utleniania PM metodą grawimetryczną.
6. Badania hałasu pracy silnika spalinowego.

**Metody oceny:**

2 kolokwia, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

• Merkisz J. Ekologiczne problemy silników spalinowych. WPP, 1999
• Heywood J., B.: Internal Combustion Engine Fundamentals. Mc Graw-Hill Company New York,1988.
• Atkins D.,R.: An Introduction to Engine Testing and Development. SAE International Warrendale, USA, 1999.
• Zhao F.: Technologies for Near-Zero-Emissions Gasoline-Powered Engine. SAE International , Warrendale, USA, 2007.
• Majewski W.A., Khair M.K.: Diesel Emissions and Their Control. SAE International Warrendale, USA, 2006.
• Merkisz J.: Ekologiczne problemy silników spalinowych. Tom I i II. Wydawnictwa Politechniki Poznańskiej, Poznań 1998.
• Kruczyński S.: Trójfunkcyjne reaktory katalityczne. Wydawnictwa Instytutu Technologii Eksploatacji. Radom, 2004.
• Nagórski Z., Teodorczyk A., Bernhardt M.: Regeneracja samochodowych filtrów cząstek stałych – tendencje rozwoju, modelowanie, badania symulacyjne. IP – ITC – PW. Warszawa 2004.
• Estwood P.: Critical Topics in Exhaust Gas Aftertreatment, Research Studies Press, London 2000.
• Heck R., Ferrauto R., Gulati T.: Catalytic Air Pollution Control. Wiley-Interscience, New York, 2002

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe