

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Silniki Spalinowe

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Ekologia silników spalinowych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Environmental issues for combustion engines
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIIN D11 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	10	0	10	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie z wpływem eksploatacji silników spalinowych na środowisko naturalne.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 zaliczone przedmioty: Teoria silników spalinowych

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zna poszerzoną i nowoczesną teorię leżącą u podstaw działania silników spalinowych, szczególnie w aspekcie przemian cieplnych i chemicznych.

**EK2 Wiedza** Ma wiedzę o całym cyklu eksploatacyjnym silnika spalinowego w aspekcie jego oddziaływania na środowisko. Zna regulacje prawne i metody badań dotyczące emisji toksycznych składników spalin.

**EK3 Umiejętności** Potrafi pozyskiwać informacje z literatury przedmiotu służące do rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich z zakresu techniki silników spalinowych i z zakresu uregulowań prawnych dotyczących emisji toksycznych składników spalin w języku polskim jak i obcym. Potrafi wyciągać wnioski z zasobów informacji zgromadzonych z różnych źródeł konfrontować źródła, wyciągać wnioski i formułować opinie uzasadnione. Podchodzi krytycznie do informacji z różnych źródeł i porównywać je.

**EK4 Kompetencje społeczne** Potrafi zidentyfikować i odpowiednio rozwiązać problemy związane ze skutkami eksploatacji silników spalinowych napędzających pojazdy na otoczenie i życie innych ludzi.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Teoria tworzenia toksycznych składników spalin silnikowych. Właściwości fizyczno chemiczne poszczególnych składników spalin.	2
W2	Konstrukcyjne i eksploatacyjne czynniki wpływające na mechanizm tworzenia toksycznych składników spalin silników ZI i ZS. Emisja podczas rozruchu i nagrzewania silnika.	2
W3	Normy i metody badań emisji toksycznych związków w spalinach silnikowych. Międzynarodowe testy badawcze. Działanie i sposób pomiaru emisji za pomocą analizatorów typu NDIR, FID i CLD.	2
W4	Metody zmniejszania emisji toksycznych związków spalin. Budowa i działanie reaktorów katalitycznych i filtrów cząstek stałych.	2
W5	Problemy hałasu, drgań i ciepła emitowanych przez silniki spalinowe. Sposób eksploatacji silników spalinowych w aspekcie obciążenia środowiska naturalnego	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Pomiar stężenia składników toksycznych spalin przed i za reaktorem katalitycznym w silniku ZI standardowym analizatorem 5-gazowym i analizatorami typu NDIR, FID i CLD.	3
L2	Pomiar zadymienia spalin i pomiar emisji cząstek stałych w spalinach silników ZS.	3
L3	Badanie emisji składników toksycznych spalin podczas zasilania silnika różnymi paliwami. Badania drgań i hałasu emitowanych podczas pracy silnika spalinowego.	2
L4	Badanie emisji składników toksycznych spalin podczas rozruchu i fazy nagrzewania się silnika.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	20
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>55</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Zna teorię działania silników spalinowych, ma wiedzę dotyczącą przemian cieplnych i przemian chemicznych.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Ma wiedzę o oddziaływaniu silnika spalinowego na środowisko. Zna metody badań emisji toksycznych składników spalin oraz odpowiednie przepisy i limity emisji.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi w języku polskim jak i obcym pozyskiwać informacje z literatury dotyczącej badań emisji toksycznych składników spalin i uregulowań prawnych dotyczących emisji toksycznych składników spalin . Potrafi przedstawić i porównać regulacje prawne obowiązujące w różnych krajach.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-

NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Potrafi wskazać podstawowe źródła zagrożenia wynikające ze stosowania silników spalinowych mające wpływ na otoczenie i życie innych ludzi.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W10	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 L2 L3 L4	N1 N2	P1
EK2	K2_W14	Cel 1	W1 W3 W4 W5 L1 L2 L3 L4	N1 N2	P1
EK3	K2_UO01	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 L1 L2 L3 L4	N1 N2	P1
EK4	K2_K05	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 L1 L2 L3 L4	N1 N2	P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Bielaczyc P., Merkisz J., Pielecha J.** — *Stan cieplny silnika spalinowego a emisja związków szkodliwych*, Poznań, 2001, Wyd. Politechniki Poznańskiej
- [2 ] **Merkisz J.** — *Ekologiczne problemy silników spalinowych*, Poznań, 1998, Wyd. Politechniki Poznańskiej

[3 ] **Bernhard M.** — *Badania trakcyjnych silników spalinowych*, Warszawa, 1970, WKŁ

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1 ] **Brzeżański M, Juda Z.** — *Napędy hybrydowe, ogniwa paliwowe i paliwa alternatywne - Informator techniczny Bosch*, Warszawa, 2010, WKŁ

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Marek, Jerzy Brzeżański (kontakt: mbrzez@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. Marek, Jerzy Brzeżański (kontakt: mbrzez@usk.pk.edu.pl)

2 dr inż. Tadeusz Papuga (kontakt: tpapuga@pk.edu.pl)

3 dr inż. Jerzy Cisek (kontakt: jcisek@usk.pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....  
.....