

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Silniki Spalinowe

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                             |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Ekologia silników spalinowych               |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Environmental issues for combustion engines |
| KOD PRZEDMIOTU                          | M8A1                                        |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe                  |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                                        |
| SEMESTRY                                | 6                                           |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 6       | 15     | 0         | 15           | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie z problemem emisji toksycznych składników spalin silnikowych

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

1 zaliczone przedmioty: Teoria silników spalinowych

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zna teorię leżącą u podstaw działania silników spalinowych ze szczególnym uwzględnieniem zachodzących w nim przemian energetycznych i chemicznych.

**EK2 Wiedza** Ma wiedzę o cyklu życia produktu. Zna pojęcia związane z zagadnieniami eksploatacyjnymi. Posiada podstawowe informacje pozwalające na ocenę całego cyklu życia produktu na środowisko naturalne.

**EK3 Umiejętności** Potrafi ocenić wpływ eksploatacji silników spalinowych na środowisko oraz potrafi zastosować procedury badawcze w tym zakresie, wynikające z obowiązujących przepisów.

**EK4 Kompetencje społeczne** Ma świadomość wpływu stosowania silników spalinowych jako źródła napędu pojazdów na środowisko, stosunki międzyludzkie, bezpieczeństwo i poziom życia społeczeństwa.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                          |                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                   | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Charakterystyka toksycznych składników spalin silnikowych. Mechanizm tworzenia podstawowych toksycznych związków (CO, HC, NO <sub>x</sub> , PM) w spalinach silników ZI i ZS. Mechanizm tworzenia smogu londyńskiego i kalifornijskiego. | 5                |
| <b>W2</b> | Sposoby ograniczania emisji toksycznych związków spalin. Budowa i działanie reaktorów katalitycznych i filtrów cząstek stałych.                                                                                                          | 4                |
| <b>W3</b> | Normy i metody badań emisji toksycznych związków w spalinach silnikowych: normy homologacyjne, normy i metody pomiarowe emisji stosowane przy okresowym badaniu technicznym.                                                             | 4                |
| <b>W4</b> | Problemy hałasu, drgań i ciepła emitowanych przez silniki spalinowe. Degradacja, składowych części silników i materiałów eksploatacyjnych, recykling.                                                                                    | 2                |

| LABORATORIUM |                                                                                                             |                  |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                      | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L1</b>    | Pomiar stężenia podstawowych składników toksycznych spalin przed i za reaktorem katalitycznym w silniku ZI. | 4                |
| <b>L2</b>    | Pomiar zadymienia spalin i pomiar emisji cząstek stałych w spalinach silników ZS.                           | 3                |
| <b>L3</b>    | Badanie emisji toksycznych składników spalin podczas zasilania silnika ZI i ZS różnymi paliwami.            | 4                |

| LABORATORIUM |                                                                                                                                                                               |                  |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                        | LICZBA<br>GODZIN |
| L4           | Pomiar stężenia tlenku węgla (CO) i węglowodorów (HC) w silniku ZI na biegu jałowym i przy podwyższonej prędkości obrotowej zgodnie z wymaganiami kontrolnych badań pojazdów. | 4                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 0                                                       |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 10                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 3                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 10                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 5                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>        | <b>28</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                  |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 3.0        | Zna zasadę działania silników spalinowych oraz zachodzący w nim mechanizm przemian energetycznych i 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        | Zna pojęcia związane z eksploatacją silników spalinowych i posiada podstawowe informacje związane z wpływem użytkowania silników na środowisko naturalne.                        |
| 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 wymienić zagrożenia wynikające z eksploatacji silników spalinowych oraz potrafi wykonać pomiary emisji wynikające z obowiązujących w tym zakresie przepisów.             |
| 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        | Ma świadomość zagrożeń wynikających ze stosowania silników spalinowych i potrafi dokonać oceny wpływu stosowania silników spalinowych jako źródła napędu pojazdów na środowisko. |
| 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               | K1_W14                                                                         | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>L1 L2 L3 L4 | N1 N2                 | P1            |
| EK2               | K1_W19                                                                         | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>L1 L2 L3 L4 | N1 N2                 | P1            |
| EK3               | K1_UP11                                                                        | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>L1 L2 L3 L4 | N1 N2                 | P1            |
| EK4               | K1_K02                                                                         | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>L1 L2 L3 L4 | N1 N2                 | P1            |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] Merkisz J. — *Ekologiczne problemy silników spalinowych*, Poznań, 1998, Wyd. Polit. Pozn.

[2 ] Rychter T., Teodorczyk A — *Teoria silników tłokowych*, Warszawa, 2006, WKŁ

### LITERATURA DODATKOWA

[1 ] Materiały z specjalistycznych czasopism i konferencji naukowych.

## 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@pk.edu.pl)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

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