

# 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: II

Specjalności: Silniki Spalinowe

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                              |
|-----------------------------------------|------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Teoria silników spalinowych  |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Theory of combustion engines |
| KOD PRZEDMIOTU                          | M893                         |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe   |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 3.00                         |
| SEMESTRY                                | 1                            |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 1       | 30     | 0         | 0            | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 zapoznanie z teorią zjawisk występujących w silnikach spalinowych

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

1 zaliczone przedmioty: Mechanika ogólna, Termodynamika,

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zna poszerzoną i nowoczesną teorię leżącą u podstaw działania urządzeń, maszyn i aparatury szczególnie w specjalności silniki spalinowe ale również w szerszym zakresie inżynierskim.

**EK2 Wiedza** Posiada wiedzę z zakresu procesów wymiany ciepła i masy i ich modelowania matematycznego, szczególnie w procesach występujących w silnikach spalinowych.

**EK3 Umiejętności** Potrafi pozyskiwać informacje z literatury przedmiotu służące do rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich z zakresu mechaniki i budowy maszyn oraz nauk powiązanych zarówno w języku polskim jak i obcym. Potrafi wyciągać wnioski z zasobów informacji zgromadzonych z różnych źródeł konfrontować źródła, wyciągać wnioski i formułować opinie uzasadnione. Podchodzić krytycznie do informacji z różnych źródeł i porównywać je.

**EK4 Umiejętności** Potrafi ocenić szerzej postawiony problem techniczny i wynikające z niego implikacje nie tylko w odniesieniu do techniki ale także zakresie obowiązujących przepisów określających jego wpływ na środowisko pracy i środowisko naturalne (problem odpadów, zanieczyszczenia środowiska, emisja gazowych i stałych składników, emisja ciepła, drgań i hałasu).

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                      | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Termodynamiczne podstawy działania silników spalinowych spalinowego. Podział silników cieplnych. Zasada działania silników tłokowych, silników przepływowych, silnika Wankla i Stirlinga.                                                                   | 4                |
| <b>W2</b> | Obiegi teoretyczne tłokowych silników spalinowych: Otto, Diesel, Sabathe, obliczanie sprawności obiegów.                                                                                                                                                    | 2                |
| <b>W3</b> | Analiza porównawcza obiegów teoretycznych i rzeczywistych. Rzeczywisty obieg cieplny tłokowego silnika spalinowego, parametry obiegu. Teoria wymiany czynnika roboczego i przepływu ładunku w silniku 2- i 4-suwowym. Zagadnienia wymiany ciepła w silniku. | 6                |
| <b>W4</b> | Paliwa silnikowe standardowe i alternatywne. Teoria tworzenia mieszanki w silniku spalinowym. Systemy zasilania.                                                                                                                                            | 4                |
| <b>W5</b> | Analiza teoretyczna procesów zachodzących w cylindrze silnika spalinowego, teorie spalania. Teoria wydzielania ciepła w procesie spalania mieszanki w silniku.                                                                                              | 4                |
| <b>W6</b> | Termochemia spalania, teoria tworzenia się poszczególnych składników spalin.                                                                                                                                                                                | 4                |
| <b>W7</b> | Teoretyczne podstawy obliczeń parametrów roboczych silnika spalinowego. Bilans cieplny silnika spalinowego, wskaźniki robocze, sprawności.                                                                                                                  | 2                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                  |                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                           | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W8</b> | Charakterystyki silników spalinowych, metody regulacji mocy. Teoria współpracy silnika spalinowego z układem napędu maszyny lub pojazdu. Tendencje rozwoju silników spalinowych. | 4                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

## 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                                                                         | 20                                                      |
| 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                               | 35                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>60</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 3.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.0        | Zna poszerzoną i nowoczesną teorię leżącą u podstaw działania silników spalinowych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 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        | Posiada wiedzę z zakresu procesów wymiany ciepła i masy i ich modelowania matematycznego, szczególnie w procesach występujących w silnikach spalinowych. Zna podstawy teorii wymiany czynnika roboczego i przepływu ładunku w silniku oraz zagadnienia wymiany ciepła.                                                                                                                                        |
| 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 pozyskiwać informacje z literatury przedmiotu służące do rozwiązywania złożonych problemów inżynierskich z zakresu teorii silników spalinowych 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. |
| 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 ocenić szerzej postawiony problem związany z teorią silników spalinowych i wynikające z niego implikacje nie tylko w odniesieniu do techniki ale także zakresie obowiązujących przepisów określających jego wpływ na środowisko pracy i środowisko naturalne (problem odpadów, zanieczyszczenia środowiska, emisja gazowych i stałych składników, emisja ciepła , drgań i hałasu). |
| 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<br>W5 W6 W7 W8 | N1                    | F1 P1         |
| EK2               | K2_W03                                                                         | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8 | N1                    | F1 P1         |
| EK3               | K2_UO01                                                                        | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8 | N1                    | F1 P1         |
| EK4               | K2_UP11                                                                        | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8 | N1                    | F1 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Rychter T., Teodorczyk A. — *Teoria silników tłokowych*, Warszawa, 2006, WKŁ
- [2 ] Luft S. — *Podstawy budowy silników*, Warszawa, 2006, WKŁ
- [3 ] Dowkontt J. — *Teoria silników cieplnych*, Warszawa, 1973, WKŁ

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] Pischinger St. — *Verbrennungsmotoren -Vorlesungumdruck*, Aachen, 2003, RWTH Aachen

**LITERATURA DODATKOWA**

[1 ] kwartalnik Silniki Spalinowe, wydawnictwo polskiego Towarzystwa Naukowego Silników Spalinowych

**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 hab. inż. Wojciech Marek (kontakt: wmarek@pk.edu.pl)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

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