

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

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                        | Doładowanie silników spalinowych |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Combustion engines charging      |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM MIBM oIIN D15 12/13           |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe       |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 1.00                             |
| SEMESTRY                                | 2                                |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 2       | 18     | 0         | 0            | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się ze zjawiskami i procesami wpływającymi na doładowanie silników spalinowych

**Cel 2** Zapoznanie się z systemami doładowania bezsprężarkowego, sprężarkowego i niekonwencjonalnego stosowanymi w silnikach spalinowych.

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

1 Zaliczony przedmiot Silniki Spalinowe

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Znajomość podstaw teoretycznych doładowania silnika spalinowego oraz procesów i zjawisk gazodynamicznych w układzie dolotowym wpływających na doładowanie cylindra.

**EK2 Wiedza** Znajomość systemów doładowania silników tłokowych, specyfika doładowania silnika ZI oraz Silnika ZS.

**EK3 Umiejętności** Umiejętność doboru typu i charakterystyki systemu doładowania do zadanego silnika spalinowego.

**EK4 Kompetencje społeczne** Przygotowanie do pracy w obszarze dotyczącym eksploatacji i konstrukcji silników spalinowych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Teoretyczne podstawy procesu doładowania silnika, proces napełniania, współczynnik napełnienia. Ograniczenia fizyczne i techniczne procesu w odniesieniu do silnika z zapłonem iskrowym (ZI) i silnika z zapłonem samoczynnym (ZS).                                                                                                                                              | 3.5              |
| <b>W2</b> | Opis zjawisk gazodynamicznych występujących w układzie dolotowym tłokowego silnika spalinowego, zjawisko rezonansu.                                                                                                                                                                                                                                                              | 2                |
| <b>W3</b> | Sposoby doładowania silnika: bezsprężarkowe - dynamiczne, za pomocą kształtowania układów dolotowych. Doładowanie mechaniczne, turbodoładowanie - jednostopniowe, dwustopniowe, zakresowe, system stałego ciśnienia, system impulsowy. Doładowanie sprężone (turbocompound) - turbomechaniczne, turbina mocy. System COMPREX, system HYPERBAR.                                   | 7                |
| <b>W4</b> | Rodzaje sprężarek i turbin. Zasada pracy i budowa sprężarki waporowej i odśrodkowej. Zasada pracy i budowa turbiny promieniowej i osiowej.                                                                                                                                                                                                                                       | 3                |
| <b>W5</b> | Zasady regulacji układów doładowania: dławienie przepływu, upust spalin, upust powietrza.                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1.5              |
| <b>W6</b> | Przegląd innych sposoby poprawy napełnienia cylindra: zwiększenie przekroju przepływowego zaworów dolotowych i wylotowych, zwiększenie średnicy gniazd zaworowych, zwiększenie liczby zaworów, zwiększenie gęstości ładunku przez obniżenie jego temperatury, zmiana faz rozrządu, zmiana skoku zaworów, zmniejszenie oporów przepływu w układzie dolotowym i wylotowym silnika. | 1                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

## 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                                                                         | 3                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 2                                                       |
| <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                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>15</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 1.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie pisemne

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Inne

## KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |   |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 2.0        | - |

|                     |                                                                                                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Znajomość podstawowych wiadomości z zakresu teorii doładowania silnika spalinowego.                                    |
| 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        | Podstawowa wiedza o systemach doładowania silników ZI oraz ZS.                                                         |
| 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        | Podstawowe wiadomości dotyczące charakterystyki systemu doładowania przeznaczonego do danego typu silnika spalinowego. |
| 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        | Ogólna wiedza dotycząca budowy i regulacji układów doładowania silników spalinowych.                                   |
| 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_W11                                                                         | Cel 1           | W1 W2                | N1 N2                 | F1 P1         |
| EK2               | K2_W11,<br>K2_W16                                                              | Cel 2           | W3                   | N1 N2                 | F1 P1         |
| EK3               | K2_UP14                                                                        | Cel 2           | W1 W2 W3 W5          | N1 N2                 | F1 P1         |
| EK4               | K2_UB01,<br>K2_UB02                                                            | Cel 1 Cel 2     | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 | N1 N2                 | F1 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | J. Mysłowski — *Doładowanie silników*, Warszawa, 2002, WKŁ  
[2] | K. Wisłocki — *Systemy doładowania szybkoobrotowych silników spalinowych*, Warszawa, 1991, WKŁ

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Pucher H. — *Aufladung von Verbrennungsmotoren*, Sindelfingen, 1985, Expert Verlag  
[2] | KC. Kordziński, T. Środulski — *Silniki spalinowe z turbodoładowaniem*, Warszawa, 1970, WNT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Jerzy, Maria Dutczak (kontakt: jdutczak@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Jerzy Dutczak (kontakt: jdutczak@usk.pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....