

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Pojazdy Samochodowe

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: S

Stopień studiów: II

Specjalności: Diagnostyka i eksploatacja pojazdów samochodowych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                            |
|-----------------------------------------|----------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Silniki spalinowe          |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                            |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM POJSAM oIIS C4 22/23    |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                       |
| SEMESTRY                                | 1                          |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 1       | 15     | 0         | 15           | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie z teorią, konstrukcją i badaniem nowoczesnych silników spalinowych

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

1 Zaliczenie przedmiotów: mechanika ogólna

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Absolwent zna i rozumie tendencje rozwojowe w konstrukcji układów napędowych

**EK2 Wiedza** Absolwent zna i rozumie zaawansowane zasady eksploatacji i diagnostyki pojazdów samochodowych i ich podzespołów, problemy ekologiczne motoryzacji

**EK3 Umiejętności** Absolwent potrafi samodzielnie określić kierunek poszukiwań inżynierskich i naukowych, dobrać literaturę przedmiotu i z niej skorzystać oraz przyswoić wiedzę z zakresu podanego przez prowadzącego w ramach samokształcenia.

**EK4 Kompetencje społeczne** Absolwent jest gotów do kultywowania i upowszechniania właściwych wzorców roli wykształconego inżyniera w społeczeństwie, w szczególności dotyczących propagowania nowoczesnych rozwiązań technicznych, ich wpływu na polepszenie jakości życia mieszkańców oraz jakości i konkurencyjności ich pracy, jak również formułowania i przekazywania opinii w sposób zrozumiały dla obywateli nie posiadających wykształcenia technicznego.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                             | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Obszar zastosowania nowoczesnych silników spalinowych, ich klasyfikacja, podstawowe wielkości i definicje. Termodynamiczne podstawy pracy silnika spalinowego: obiegi teoretyczne, różnice obiegu teoretycznego i rzeczywistego.                                                   | 2                |
| <b>W2</b> | Obieg cieplny nowoczesnego silnika czterosuwowego z zapłonem iskrowym i samoczynnym. Wykresy indykatorowe. Parametry procesów: napełniania, sprężania, rozprężania i wylotu spalin. Wskaźniki pracy silnika.                                                                       | 4                |
| <b>W3</b> | Charakterystyka paliw silnikowych. Proces spalania w silniku o zapłonie iskrowym. Systemy sterowania procesem spalania. Anomalie spalania. Tworzenie mieszanki i proces spalania w silniku o zapłonie samoczynnym. Nowoczesne systemy spalania w silnikach o zapłonie samoczynnym. | 2                |
| <b>W4</b> | Analiza konstrukcji współczesnych silników spalinowych: zespół kadłuba, układ korbowo-tłokowy, konstrukcja głowicy, układ rozrządu, układ chłodzenia i smarowania. Omówienie systemów zasilania silników ZI i ZS. Cel i metody doładowania silników spalinowych.                   | 3                |
| <b>W5</b> | Podstawowe charakterystyki silników spalinowych. Współpraca silnika z odbiornikami mocy. Tendencje rozwoju konwencjonalnych źródeł napędu. Wymagania eksploatacyjne i ekonomiczne nowoczesnych źródeł napędu.                                                                      | 4                |

| LABORATORIUM |                                                                                                                                                                                                                                                 |                  |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                          | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L1</b>    | Zapoznanie z aparaturą badawczą, metodyką pomiarów oraz zasadami bezpieczeństwa w laboratorium silników spalinowych. Sporządzenie rodziny charakterystyk obciążeniowych silnika o zapłonie iskrowym i wykreślenie charakterystyki uniwersalnej. | 4                |
| <b>L2</b>    | Sporządzenie charakterystyki regulatorowej silnika o zapłonie samoczynnym.                                                                                                                                                                      | 2                |
| <b>L3</b>    | Sporządzenie charakterystyki regulacyjnej silnika o zapłonie iskrowym z wykorzystaniem modułu sterującego opracowanego w środowisku labview.                                                                                                    | 3                |
| <b>L4</b>    | Sporządzenie charakterystyki regulacyjnej silnika o zapłonie samoczynnym z wykorzystaniem modułu sterującego opracowanego w środowisku labview.                                                                                                 | 3                |
| <b>L5</b>    | Sporządzenie charakterystyki prędkościowej eksploatacyjnej i mocy dławionej silnika spalinowego o zapłonie iskrowym.                                                                                                                            | 3                |

## 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                                                               | 30                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 8                                                       |
| 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                                                                              | 6                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 3                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>        | <b>60</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 konieczność zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna zasadę pracy silników spalinowych, jest zdolny do dokonania identyfikacji typu i rodzaju silnika spalinowego, stosownie do jego zastosowania.                                                                                                            |
| 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        | Student potrafi obliczyć wskaźniki robocze silników tłokowych, takie jak: sprawność, moc indykowana i efektywna, moment obrotowy, godzinowe i jednostkowe zużycie paliwa. Zna metody regulacji mocy silników. Potrafi sporządzić bilans cieplny silnika spalinowego. |
| 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        | Student zna konstrukcje współczesnych silników spalinowych. Zna wymagania eksploatacyjne dotyczące doboru paliw i olejów. Potrafi przedstawić tendencje rozwoju źródeł napędu pojazdów samochodowych w aspekcie zastosowania w transporcie.                        |
| 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        | Student wykaże się kompetencjami w zakresie oceny stanu technicznego silnika i jego wpływu na środowisko naturalne. Będzie zdolny do zaproponowania sposobu eksploatacji, który przyczynia się do oszczędności energii i zmniejszenia zanieczyszczenia środowiska. |
| 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               |                                                                                | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 L1 L2 L3 L4<br>L5 | N1 N2                 | F1 F2 P1      |
| EK2               |                                                                                | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 L1 L2 L3 L4<br>L5 | N1 N2                 | F1 F2 P1      |
| EK3               |                                                                                | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 L1 L3 L4 L5       | N1 N2                 | F1 F2 P1      |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE                   | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK4               |                                                                                | Cel 1           | W1 W2 W3 W4<br>W5 L1 L2 L3 L4<br>L5 | N1 N2                 | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Rychter T., Teodorczyk A. — *Teoria silników tłokowych*, Warszawa, 2006, WKŁ
- [2] | Merkisz J — *Ekologiczne problemy silników spalinowych*, Poznań, 1998, Wyd. Polit. Pozn.
- [3] | Bernhard M — *Badania trakcyjnych silników spalinowych*, Warszawa, 1970, WKŁ

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Luft S — *Podstawy budowy silników*, Warszawa, 2006, WKŁ

### 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 inż. Tadeusz Papuga (kontakt: tpapuga@pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Jerzy Dutczak (kontakt: jdutczak@pk.edu.pl)
- 3 dr hab. inż. Krzysztof Śliwiński (kontakt: ksliwin@pk.edu.pl)
- 4 dr hab. inż. Marek, Jerzy Brzeżański (kontakt: mbrzez@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)

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