

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

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	Mechatronika silników spalinowych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Mechatronics of internal combustion engines
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIS D13 18/19
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	7

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
7	15	0	15	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Uzyskanie wiedzy w zakresie podstaw budowy i działania układów mechatronicznych silników spalinowych.

**Cel 2** Praktyczne zapoznanie się z działaniem systemów mechatronicznych silników spalinowych.

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

1 Wiedza z zakresu elektrotechniki i elektroniki.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw sterowania w otwartej i zamkniętej pętli, sterowania sekwencyjnego i sterowania w czasie rzeczywistym.

**EK2 Wiedza** Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy i działania systemów elektronicznego zarządzania pracą silników spalinowych

**EK3 Wiedza** Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy i działania systemów zasilania w energię elektryczną i rozruchu silników spalinowych.

**EK4 Umiejętności** Potrafi samodzielnie analizować i wykorzystywać literaturę przedmiotu.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Podstawy sterowania w czasie rzeczywistym. Cyfrowe sterowniki silników spalinowych. Architektura mikrokontrolerów. Układy wejścia/wyjścia. Rodzaje pamięci półprzewodnikowych i zarządzanie pamięcią w sterownikach. Wykorzystanie funkcji stabilizowanych w sterowaniu. Technika Look-Up-Table w sterowaniu.	2
<b>W2</b>	Sygnały, sensory i techniki pomiarowe w mechatronice samochodowej. Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe. Elementy wykonawcze w mechatronice silnika spalinowego. Elementy energoelektroniczne w sterowaniu silnikiem. Sterowanie otwarciem wtryskiwacza elektromagnetycznego.	5
<b>W3</b>	Mechatroniczne systemy sterowania silnikiem spalinowym z zapłonem elektrycznym i wtryskiem paliwa ciekłego i gazowego. Mechatroniczne systemy sterowania silnikiem z zapłonem samoczynnym. Mechatroniczne systemy kontrolno-pomiarowe silników spalinowych.	5
<b>W4</b>	Układy zasilania i gromadzenia energii elektrycznej oraz rozruchu elektrycznego silnika spalinowego. Instalacja elektryczna silnika spalinowego.	3

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Wprowadzenie. Przygotowanie do laboratorium.	1
<b>L2</b>	Badanie zintegrowanego układu sterowania silnikiem z zapłonem iskrowym.	3

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L3	Elektroniczny system wtrysku gazu propan-butan w fazie lotnej.	2
L4	Badania elektromagnetycznego wtryskiwacza paliwa silnika z zapłonem iskrowym - sterowanie otwarciem, charakterystyka dawkowania.	3
L5	Badanie alternatora z elektronicznym regulatorem napięcia.	2
L6	Metody pomiaru masy powietrza zasysanego przez silnik - badania na stanowisku silnikowym	2
L7	Badanie kompensacyjnego przetwornika analogowo-cyfrowego.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

## 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	30
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	25
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>90</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie pisemne

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Zaliczenie wszystkich sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak znajomości fundamentalnych zagadnień w zakresie podstaw sterowania w otwartej i zamkniętej pętli, sterowania sekwencyjnego i sterowania w czasie rzeczywistym.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 55%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.
NA OCENĘ 3.5	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 65%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 75%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.
NA OCENĘ 4.5	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 85%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.
NA OCENĘ 5.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 95%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowej wiedzy w zakresie budowy i działania systemów elektronicznego zarządzania pracą silników spalinowych
NA OCENĘ 3.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 55%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.
NA OCENĘ 3.5	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 65%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 75%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.
NA OCENĘ 4.5	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 85%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.
NA OCENĘ 5.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 95%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.

EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak fundamentalnej wiedzy z dziedziny budowy i działania systemów zasilania w energię elektryczną oraz rozruchu silników spalinowych.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 55%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.
NA OCENĘ 3.5	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 65%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.
NA OCENĘ 4.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 75%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.
NA OCENĘ 4.5	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 85%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.
NA OCENĘ 5.0	Znajomość w/w zagadnień w co najmniej 95%, udokumentowana zaliczeniem kolokwium.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych umiejętności w zakresie wykorzystania i analizy literatury przedmiotu.
NA OCENĘ 3.0	Z pomocą prowadzącego wykorzystuje i analizuje w stopniu zadowalającym literaturę przedmiotu.
NA OCENĘ 4.0	Samodzielnie wykorzystuje i analizuje w stopniu zadowalającym literaturę przedmiotu.
NA OCENĘ 5.0	W pełni samodzielnie wykorzystuje i poprawnie analizuje literaturę przedmiotu.

## 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_W04 K1_W05	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 L1 L2 L3 L5 L6	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	K1_W04 K1_W05	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 L1 L2 L3 L4 L6 L7	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	K1_W04 K1_W05	Cel 1 Cel 2	W2 W4 L1 L5	N1 N2 N3	F1 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	K1_UO05	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Ribbens W. — *Understanding Automotive Electronics*, Miejscość, 2018, Wydawnictwo
- [2 ] Herner A., Riehl H., J. — *Elektrotechnika i Elektronika w Pojazdach Samochodowych*, Warszawa, 2018, WKŁ
- [3 ] Gajek A., Juda Z., — *Czujniki*, Warszawa, 2018, WKŁ
- [4 ] Kneba Z., Makowski S., — *Zasilanie i sterowanie silników*, Warszawa, 2018, WKŁ

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] Onwubolu G. — *Mechatronics - Principles and Applications*, Burlington, 2018, Elsevier

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Marcin, Stanisław Noga (kontakt: marcin.noga@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Marcin Noga (kontakt: noga@pk.edu.pl)
- 2 dr hab. inż. Józef Tutaj (kontakt: pmtutaj@cyf-kr.edu.pl)
- 3 dr inż. Zdzisław Juda (kontakt: zjuda@pk.edu.pl)
- 4 dr inż. Andrzej Pakuła (kontakt: pakula@mech.pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



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

.....

.....

.....

.....