

POLITECHNIKA KRAKOWSKA  
IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2024/2025

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Pojazdy Samochodowe

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne

Kod kierunku: S

Stopień studiów: I

Specjalności: Budowa i badania pojazdów samochodowych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                            |
|-----------------------------------------|----------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Mechatronika samochodowa   |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                            |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM POJSAM oIN C3 24/25     |
| 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       | 9      | 0         | 9            | 0                                | 0       | 0          |

3 CELE PRZEDMIOTU

- Cel 1** Zapoznanie studentów z budową oraz zasadą działania samochodowych instalacji elektrycznych, układów wytwarzania i gromadzenia energii elektrycznej oraz układów rozruchu silników spalinowych.
- Cel 2** Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania samochodowych systemów sterowania mechatronicznego, w tym systemów sterowania silnikami spalinowymi.

- Cel 3** Zapoznanie studentów z budową i działaniem samochodowych instalacji zasilania silników spalinyowych paliwami alternatywnymi.
- Cel 4** Zapoznanie studentów z budową i działaniem samochodowych systemów oświetlenia zewnętrznego oraz magistrali wymiany danych stosowanych w pojazdach.
- Cel 5** Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania systemów sterowania samochodowych układów przeciwblokujących ABS i stabilizacji toru jazdy ESP.

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

- 1 Zaliczony przedmiot Elektrotechnika.
- 2 Zaliczony przedmiot Elektronika.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza** Student wykazuje się wiedzą dotyczącą instalacji elektrycznych, układów wytwarzania i gromadzenia energii elektrycznej oraz układów rozruchu silników spalinyowych w pojazdach samochodowych.
- EK2 Wiedza** Student ma wiedzę w obszarze budowy i zasady działania samochodowych systemów sterowania mechatronicznego, w tym systemów sterowania silnikami spalinyowymi oraz układów zasilania paliwami alternatywnymi.
- EK3 Wiedza** Student posiada wiedzę w zakresie budowy i zasady działania samochodowych systemów sterowania układów przeciwblokujących ABS i stabilizacji toru jazdy ESP.
- EK4 Wiedza** Student wykazuje się wiedzą dotyczącą samochodowych systemów oświetlenia zewnętrznego oraz magistrali wymiany danych stosowanych w pojazdach.
- EK5 Umiejętności** Student wykorzystuje uzyskaną wiedzę do rozwiązania problemu inżynierskiego z obszaru elektrotechniki i elektroniki samochodowej.
- EK6 Umiejętności** Student wykorzystuje uzyskaną wiedzę do rozwiązania problemu inżynierskiego z zakresu konstrukcji i funkcjonowania systemów mechatronicznych stosowanych w pojazdach samochodowych.
- EK7 Kompetencje społeczne** Student pracuje w grupie i planuje jej pracę oraz przygotowuje sprawozdania z przeprowadzonych działań.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIUM |                                                                             |                  |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH                      | LICZBA<br>GODZIN |
| L1           | Badanie prądnicy samochodowej i elektronicznego regulatora napięcia.        | 2                |
| L2           | Mechatroniczny zintegrowany układ sterowania silnikiem z zapłonem iskrowym. | 2                |
| L3           | Elektroniczny system wtrysku gazu propan-butan w fazie lotnej.              | 1                |
| L4           | Podstawy budowy i funkcjonowania magistrali komunikacyjnej CAN.             | 1                |
| L5           | Systemy oświetlenia zewnętrznego w pojazdach samochodowych.                 | 1                |

| LABORATORIUM |                                                                                                                                  |                  |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                           | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L6</b>    | Badania elektromagnetycznego wtryskiwacza paliwa silnika z zapłonem iskrowym - sterowanie otwarciem, charakterystyka dawkowania. | 2                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Instalacje elektryczne pojazdów samochodowych. Źródła energii elektrycznej w pojazdach - prądnice, akumulatory rozruchowe. Budowa, zasada działania, reakcje chemiczne w akumulatorze kwasowo-ołowiowym. Budowa, zasada działania i charakterystyki współczesnych prądnic samochodowych. Elektroniczne regulatory napięcia prądnicy samochodowej, w tym regulatory wielofunkcyjne. System rozruchu elektrycznego silnika spalinowego.                                 | 2                |
| <b>W2</b> | Sterowniki, czujniki, silniki elektryczne i inne elementy wykonawcze stosowane w systemach mechatronicznych w pojazdach samochodowych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1                |
| <b>W3</b> | Budowa i zasada działania układu zapłonu iskrowego. Regulacja kąta wyprzedzenia zapłonu. Budowa, zasada działania i elektroniczny obwód sterowania elektromagnetycznego wtryskiwacza paliwa. Elektroniczne zintegrowane systemy sterowania silnikiem z zapłonem iskrowym z wtryskiem paliwa ciekłego i gazowego. Mechatroniczny system sterowania współczesnym silnikiem z zapłonem samoczynnym. Układy zasilania paliwami o dużej zawartości bioetanolu - Flex Fuel. | 3                |
| <b>W4</b> | Systemy sterowania działaniem układu przeciwblokującego ABS oraz układu stabilizacji toru jazdy ESP.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1                |
| <b>W5</b> | Systemy oświetlenia zewnętrznego pojazdów samochodowych. Wewnętrzpojazdowa magistrala wymiany danych CAN.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Praca w grupach

**N4** Konsultacje

## 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                                                               | 18                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 4                                                       |
| 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                               | 26                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 10                                                      |
| 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                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

**F2** Odpowiedź ustna

**F3** Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona z ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Zaliczenie wszystkich sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

**W2** Uzyskanie pozytywnej oceny z każdego efektu uczenia się.

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

**B1** Wykonanie sprawozdań z laboratoriów.

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 3.0        | Student uzyskuje 60% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 3.5        | Student uzyskuje 70% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 4.0        | Student uzyskuje 80% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 4.5        | Student uzyskuje 90% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 5.0        | Student wymienia i charakteryzuje źródła energii elektrycznej w pojazdach samochodowych. Student przedstawia budowę, zasadę działania i cechy akumulatora rozruchowego. Student przedstawia budowę, zasadę działania i cechy współczesnej prądnicy samochodowej oraz elektronicznego regulatora napięcia, w tym regulatora wielofunkcyjnego. Student przedstawia budowę, zasadę działania i cechy układów rozruchu elektrycznego silników samochodowych silników spalinowych. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 3.0        | Student uzyskuje 60% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 3.5        | Student uzyskuje 70% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 4.0        | Student uzyskuje 80% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 4.5        | Student uzyskuje 90% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 5.0        | Student opisuje budowę, zasadę działania i cechy samochodowych systemów sterowania, w tym mechatronicznych systemów sterowania silnikami spalinowymi. Student przedstawia budowę, zasadę działania i cechy układów zasilania paliwami alternatywnymi.                                                                                                                                                                                                                         |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 3.0        | Student uzyskuje 60% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 3.5        | Student uzyskuje 70% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 4.0        | Student uzyskuje 80% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 4.5        | Student uzyskuje 90% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 5.0        | Student przedstawia budowę, zasadę działania i cechy systemów sterowania układów przeciwblokujących ABS i stabilizacji toru jazdy ESP.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 3.0        | Student uzyskuje 60% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.5        | Student uzyskuje 70% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 4.0        | Student uzyskuje 80% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 4.5        | Student uzyskuje 90% punktów wymaganych do uzyskania na ocenę 5,0.                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 5.0        | Student wymienia i charakteryzuje systemy oświetlenia zewnętrznego stosowane w pojazdach samochodowych. Student przedstawia zasadę działania i cechy każdego z systemów oświetlania. Student definiuje cel stosowania samochodowych magistral wymiany danych. Student przedstawia budowę, zasadę i cechy działania magistrali CAN. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 3.0        | Student uzyskuje 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloków L1, L4 i L5.                                                                                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 3.5        | Student uzyskuje 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloków L1, L4 i L5.                                                                                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 4.0        | Student uzyskuje 80% punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloków L1, L4 i L5.                                                                                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 4.5        | Student uzyskuje 90% punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloków L1, L4 i L5.                                                                                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 5.0        | Student wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloków L1, L4 i L5. Student rozwiązuje problem inżynierski z z obszaru elektrotechniki i elektroniki samochodowej.                                                                                                                                                        |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 3.0        | Student uzyskuje 60% punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloków L2, L3 i L6.                                                                                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 3.5        | Student uzyskuje 70% punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloków L2, L3 i L6.                                                                                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 4.0        | Student uzyskuje 80% punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloków L2, L3 i L6.                                                                                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 4.5        | Student uzyskuje 90% punktów wymaganych na ocenę 5,0. Student wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloków L2, L3 i L6.                                                                                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 5.0        | Student wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych z bloków L2, L3 i L6. Student rozwiązuje problem inżynierski z zakresu konstrukcji i funkcjonowania systemów mechatronicznych stosowanych w pojazdach samochodowych.                                                                                                        |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 7 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|              |                                                                                                                         |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0 | Student wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych w sposób co najmniej w 60% zgodny z przedstawionymi wymaganiami. |
| NA OCENĘ 3.5 | Student wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych w sposób co najmniej w 70% zgodny z przedstawionymi wymaganiami. |
| NA OCENĘ 4.0 | Student wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych w sposób co najmniej w 80% zgodny z przedstawionymi wymaganiami. |
| NA OCENĘ 4.5 | Student wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych w sposób co najmniej w 90% zgodny z przedstawionymi wymaganiami. |
| NA OCENĘ 5.0 | Student wykonał sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych w sposób w pełni zgodny z przedstawionymi wymaganiami.           |

## 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                         | L1 W1             | N1 N2 N4              | F2 F3 P1      |
| EK2               |                                                                                | Cel 2 Cel 3                   | L2 L3 L6 W2 W3 W4 | N1 N2 N4              | F2 F3 P1      |
| EK3               |                                                                                | Cel 5                         | L4 W4             | N1 N2 N4              | F2 F3 P1      |
| EK4               |                                                                                | Cel 4                         | L4 L5 W5          | N1 N2 N4              | F2 F3 P1      |
| EK5               |                                                                                | Cel 1 Cel 4                   | L1 L4 L5          | N2 N3 N4              | F1 F2 F3 P1   |
| EK6               |                                                                                | Cel 2 Cel 3 Cel 5             | L2 L3 L6          | N2 N3 N4              | F1 F2 F3 P1   |
| EK7               |                                                                                | Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 | L1 L2 L3 L4 L5 L6 | N2 N3 N4              | F1 F2 F3 P1   |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] | Ribbens W., — *Understanding Automotive Electronics*, Kidlington, 2017, Elsevier

- [2] | Kneba Z., Makowski S. — *Zasilanie i sterowanie silników. Pojazdy samochodowe*, Warszawa, 2004, WKiŁ
- [3] | Gajek A., Juda Z., — *Czujniki*, Warszawa, 2008, WKiŁ
- [4] | **Praca zbiorowa** — *Konwencjonalne i elektroniczne układy hamulcowe. Informatory techniczne Bosch*, Warszawa, 2006, WKiŁ
- [5] | **Praca zbiorowa** — *Układ stabilizacji toru jazdy ESP. Informatory techniczny Bosch*, Warszawa, 2000, WKiŁ
- [6] | Walusiak S., Dziubinski M., Ocioszynski J., — *Elektrotechnika i elektronika samochodowa*, Lublin, 1999, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej
- [7] | Fryskowski B., Grzejszczyk E. — *Systemy transmisji danych*, Warszawa, 2009, WKiŁ

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Bolton W., — *Mechatronics - Electronic Control Systems in Mechanical and Electrical Engineering*, Wielka Brytania, 2015, Pearson
- [2] | **Praca zbiorowa** — *Zasobnikowe układy wtryskowe Common Rail. Informator techniczny Bosch*, Warszawa, 2009, WKiŁ
- [3] | **Praca zbiorowa** — *Sterowanie silników o zapłonie iskrowym. Informator techniczny Bosch*, Warszawa, 2008, WKiŁ
- [4] | Herner A., Riehl H. J. — *Elektrotechnika i Elektronika w Pojazdach Samochodowych*, Warszawa, 2014, WKiŁ

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. Marcin Noga (kontakt: [noga@pk.edu.pl](mailto:noga@pk.edu.pl))

2 Pracownicy Katedry M-04 (kontakt: )

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....