

# PAŃSTWOWA WYŻSZA SZKOŁA ZAWODOWA W NOWYM SĄCZU

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Instytut Techniczny

Kierunek studiów: Mechatronika

Profil: Praktyczny

Forma studiów: Niestacjonarne

Kod kierunku: 06.0

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechatronika pojazdów samochodowych

### 1 PRZEDMIOT

|                      |                                 |
|----------------------|---------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU     | Miernictwo samochodowe on-board |
| KOD PRZEDMIOTU       | IT 06.0 PIN MS7 16/17           |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty specjalnościowe      |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS  | 3                               |
| SEMESTRY             | 5                               |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|---------|------------|
| 5       | 8      |           | 15           |         |            |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie budowy, zasady działania, zastosowania podstawowych czujników oraz zaworów stosowanych w pojazdach samochodowych.

**Cel 2** Identyfikowanie czujników i zaworów oraz dobranie metody oceny poprawności ich działania.

**Cel 3** Definiowanie wymagań dotyczących programu sterującego elementami wykonawczymi.

**Cel 4** Identyfikowanie usterek w układzie oraz dobór metody naprawienia ich.

**Cel 5** Projektowanie prostego układu elektronicznego.

**Cel 6** Budowa oraz przetestowanie prostego systemu mechatronicznego.

**Cel 7** Opracowanie sposobu oceny działania składowych elementów układu mechatronicznego.



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

- a Uzyskanie zaliczenia przedmiotów: "Elektrotechnika i elektronika analogowa"
- b Uzyskanie zaliczenia przedmiotów: "Metrologia techniczna i systemy pomiarowe"

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1** Umiejętności: Student definiuje i objaśnia budowę, zasadę działania oraz zastosowanie podstawowych czujników oraz zaworów stosowanych w pojazdach samochodowych.
- EK2** Umiejętności: Student identyfikuje czujniki i zawory oraz dobiera metody oceny poprawności ich działania.
- EK3** Umiejętności: Student definiuje wymagania dotyczące programu sterującego zaworami stosowanymi w pojazdach samochodowych.
- EK4** Umiejętności: Student stosuje dostępne mu środki w celu określenia usterek w układzie oraz dobiera metody naprawienia ich.
- EK5** Umiejętności: Student projektuje prosty układ elektroniczny, sterujący elementem mechatronicznym.
- EK6** Umiejętności: Student buduje i testuje prosty system mechatroniczny.
- EK7** Umiejętności: Student opracowuje sposób oceny działania składowych elementów układu mechatronicznego.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

### WYKŁAD

| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH  | LICZBA GODZIN |
|----|---|---------------|
| W1 | Sygnały pomiarowe i przetwarzanie cyfrowo-analogowe oraz analogowo-cyfrowe.   | 1             |
| W2 | Podział i klasyfikacja czujników: - indukcyjne - hallotronowe - potencjometryczne - termistorowe - termoelektryczne - tensometryczne - pojemnościowe - piezoelektryczne - fotoelektryczne | 4             |
| W3 | Systemy transmisji danych w systemie OBD - informacja diagnostyczna i system komunikacji.   | 1             |
| W4 | System diagnostyki pokładowej OBD II/EOB - podstawowe pojęcia i wymagania techniczne oraz prawne definiujące funkcjonowanie pokładowych systemów diagnostycznych.                         | 1             |
| W5 | Główne monitory emisyjne systemów OBD.  | 1             |
|    | RAZEM   | 8             |

### LABORATORIUM

| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                  | LICZBA GODZIN |
|----|---|---------------|
| L1 | Badanie podstawowych parametrów czujników występujących w systemach samochodowych.      | 2             |
| L2 | Badanie podstawowych parametrów zaworów występujących w systemach samochodowych.        | 2             |
| L3 | Badanie zespołów przepustnic różnych systemów sterowania pracą silnika.                 | 1             |
| L4 | Badanie przepływomierzy powietrza.  | 1             |
| L5 | Badanie czujników ciśnienia bezwzględnego stosowanych w systemach sterowania silnikiem. | 2             |
| L6 | Badanie przy użyciu diagnoskopów zespołów napędowych silników (OBD).                    | 3             |



## LABORATORIUM

| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH  | LICZBA GODZIN |
|----|---|---------------|
| L7 | Wykorzystanie funkcji diagnoskopów do oceny poprawności pracy czujników oraz zaworów w badanych układach. | 2             |
| L8 | Testy podzespołów wykonawczych.   | 2             |
|    | RAZEM   | 15            |

## 7 METODY DYDAKTYCZNE

M1 Wykłady

M2 Ćwiczenia laboratoryjne

M3 Praca w grupach

M4 Symulacja laboratoryjna

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI   | ŚREDNIA LICZBA<br>GODZIN NA<br>ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--|--|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |  |
| Godziny wynikające z planu studiów   | 23   |
| Konsultacje przedmiotowe   | 1  |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji  | 0  |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |  |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 16   |
| Opracowanie wyników  | 15   |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji   | 20   |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>        | <b>75</b>  |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU  | 3  |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Aktywność na zajęciach

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 | MIEJSCE<br>WERYFIKACJI | OPIS WERYFIKACJI EK 1 |
|---------------------|------------------------|-----------------------|
|---------------------|------------------------|-----------------------|



|                     |  |                        |   |
|---------------------|--|------------------------|---|
| NA<br>OCENĘ<br>3    | Student rozróżnia i zna podstawowe informacje o czujnikach i zaworach stosowanych w pojazdach samochodowych, ale z błędami.  | laboratorium           | Średnia ważona oceny z kolokwium (waga 50), oceny ze sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych (waga 25) i oceny z aktywności na zajęciach (waga 25) |
| NA<br>OCENĘ<br>4    | Student rozróżnia i zna podstawowe informacje o czujnikach i zaworach stosowanych w pojazdach samochodowych  |                        |   |
| NA<br>OCENĘ<br>5    | Student definiuje i objaśnia budowę, zasadę działania oraz wskazuje zastosowanie podstawowych czujników oraz zaworów stosowanych w pojazdach samochodowych.                    |                        |   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |  | MIEJSCE<br>WERYFIKACJI | OPIS WERYFIKACJI EK 2   |
| NA<br>OCENĘ<br>3    | Student rozróżnia czujniki i zawory stosowanych w mechatronice samochodowej.   | laboratorium           | Średnia ważona oceny z kolokwium (waga 50), oceny ze sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych (waga 25) i oceny z aktywności na zajęciach (waga 25) |
| NA<br>OCENĘ<br>4    | Student rozróżnia czujniki i zawory stosowanych w mechatronice samochodowej i wybiera najlepszą metodę oceny poprawności ich działania z uzasadnieniem.                        |                        |   |
| NA<br>OCENĘ<br>5    | Student rozróżnia czujniki i zawory stosowanych w mechatronice samochodowej, wybiera najlepszą metodę oceny poprawności ich działania oraz stosuje ją samodzielnie w praktyce. |                        |   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |  | MIEJSCE<br>WERYFIKACJI | OPIS WERYFIKACJI EK 3   |
| NA<br>OCENĘ<br>3    | Student podaje podstawowe informacje o zaworach.   | laboratorium           | Średnia ważona oceny z kolokwium (waga 50), oceny ze sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych (waga 25) i oceny z aktywności na zajęciach (waga 25) |
| NA<br>OCENĘ<br>4    | Student definiuje szczegółowe wymagania dotyczące programu sterującego zaworami stosowanymi w pojazdach samochodowych.   |                        |   |
| NA<br>OCENĘ<br>5    | Student dobiera szczegółowe wymagania dotyczące programu sterującego zaworami stosowanymi w pojazdach samochodowych oraz stosuje zaproponowaną metodę w praktyce.              |                        |   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |  | MIEJSCE<br>WERYFIKACJI | OPIS WERYFIKACJI EK 4   |
| NA<br>OCENĘ<br>3    | Student podaje propozycje sposobu określenia usterek w układzie.   | laboratorium           | Średnia ważona oceny z kolokwium (waga 50), oceny ze sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych (waga 25) i oceny z aktywności na zajęciach (waga 25) |
| NA<br>OCENĘ<br>4    | Student stosuje dostępne mu środki w celu określenia usterki w układzie oraz podaje propozycje usunięcia usterki.  |                        |   |
| NA<br>OCENĘ<br>5    | Student stosuje dostępne mu środki w celu określenia usterki w układzie oraz naprawia usterki w układzie.  |                        |   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |  | MIEJSCE<br>WERYFIKACJI | OPIS WERYFIKACJI EK 5   |



|                     |   |                        |   |
|---------------------|---|------------------------|---|
| NA<br>OCENĘ<br>3    | Student potrafi zaprojektować układ elektroniczny do sprawdzenia poprawności działania czujników lub zaworów.   | laboratorium           | Średnia ważona oceny z kolokwium (waga 50), oceny ze sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych (waga 25) i oceny z aktywności na zajęciach (waga 25) |
| NA<br>OCENĘ<br>4    | Student potrafi zaprojektować układ elektroniczny do sprawdzenia poprawności działania czujników lub zaworów, ale nie potrafi przeprowadzić symulacji jego działania. |                        |   |
| NA<br>OCENĘ<br>5    | Student potrafi zaprojektować układ elektroniczny do sprawdzenia poprawności działania czujników lub zaworów oraz właściwie przeprowadzić symulację jego działania.   |                        |   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 |   | MIEJSCE<br>WERYFIKACJI | OPIS WERYFIKACJI EK 6   |
| NA<br>OCENĘ<br>3    | Student poprawnie dobiera założenia projektowe i projektuje prosty układ mechatroniczny.  | laboratorium           | Średnia ważona oceny z kolokwium (waga 50), oceny ze sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych (waga 25) i oceny z aktywności na zajęciach (waga 25) |
| NA<br>OCENĘ<br>4    | Student projektuje oraz buduje prosty układ mechatroniczny.   |                        |   |
| NA<br>OCENĘ<br>5    | Student projektuje, buduje prosty układ mechatroniczny oraz zadowalająco przeprowadza jego symulację z niewielkimi błędami.   |                        |   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 7 |   | MIEJSCE<br>WERYFIKACJI | OPIS WERYFIKACJI EK 7   |
| NA<br>OCENĘ<br>3    | Student proponuje sposoby oceny składowych elementów układu mechatronicznego.   | laboratorium           | Średnia ważona oceny z kolokwium (waga 50), oceny ze sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych (waga 25) i oceny z aktywności na zajęciach (waga 25) |
| NA<br>OCENĘ<br>4    | Student dobiera spośród dostępnych mu środków metodę do oceny składowych elementów układu mechatronicznego.   |                        |   |
| NA<br>OCENĘ<br>5    | Student wykorzystuje dostępne mu środki do oceny składowych elementów układu mechatronicznego oraz dokonuje oceny tych elementów.                                     |                        |   |

**OCENA DO INDEKSU (OCENA PODSUMOWUJĄCA)**

Średnia arytmetyczna wszystkich efektów kształcenia.

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

- a Warunkiem zaliczenia wykładu jest zaliczenie kolokwium.
- b Warunkiem zaliczenia laboratorium jest oddanie wszystkich sprawozdań oraz zaliczenie wszystkich kolokwiów.  
Do oceny podsumowujące będzie też wliczana ocena z aktywności.
- c Przedmiot uważa się za zaliczony w przypadku uzyskania zaliczeń z wykładu i z laboratorium.

**10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU**



| EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU | ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE                                | METODY DYDAKTYCZNE |
|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------|--|--------------------|
| EK1                               | MTP_UB03,<br>MTP_UB01               | Cel1            | W2, W3, L1, L2, L3,<br>L4, L5                    | M1, M2, M3, M4     |
| EK2                               | MTP_UB03,<br>MTP_UB01               | Cel2            | W2, W3, L1, L2, L3,<br>L4, L5, L7                | M1, M2, M3, M4     |
| EK3                               | MTP_UB05                            | Cel3            | W1, W2, W4, L2, L7,<br>L8                        | M1, M2, M3, M4     |
| EK4                               | MTP_UP08                            | Cel4            | W1, W2, W4, L6, L7,<br>L8                        | M1, M2, M3, M4     |
| EK5                               | MTP_UB09                            | Cel5            | W1, W2, W3, L1, L2,<br>L3, L4, L5                | M1, M2, M3, M4     |
| EK6                               | MTP_UB07                            | Cel6            | W1, W2, W4, L1, L2,<br>L3, L4, L5, L6, L7,<br>L8 | M1, M2, M3, M4     |
| EK7                               | MTP_UP08,<br>MTP_UB07,<br>MTP_UB10  | Cel7            | W1, W2, W3, W4,<br>W5, L1, L2, L3, L4,<br>L5     | M1, M2, M3, M4     |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] A. Gajek, Z. Juda — *Czujniki*, Warszawa, 2008, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności
- [2] J. Merkisz, S. Mazurek — *Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych*, Warszawa, 2007, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności
- [3] A. Herner, Hans-Jurgen Riehl — *Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych*, Warszawa, 2004, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Robert Bosch GmbH — *Czujniki w pojazdach samochodowych*, Warszawa, 2012, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności
- [2] K. Trzeciak — *Diagnostyka samochodów osobowych*, Warszawa, 2008, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności
- [3] M. Frei — *Samochodowe magistrale danych w praktyce warsztatowej : budowa, diagnostyka, obsługa*, Warszawa, 2010, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Jerzy Langman, prof. PWSZ (kontakt: rtlangma@cyf-kr.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

dr hab. inż. Jerzy Langman (kontakt: rtlangma@cyf-kr.edu.pl)

mgr inż. Lucjan Guśtak (kontakt: lucek000@poczta.onet.pl)



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(kierownik zakładu)

(dyrektor instytutu)

PWSZ w Nowym Sączu

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

.....

.....