

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Medyczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Biomechanika, Inżynieria kliniczna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                       |
|-----------------------------------------|-----------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Mechatronika          |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Mechatronics          |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM IMED oIS B45 22/23 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe |
| 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       | 15     | 0         | 15           | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Cel przedmiotu 1 Uzyskanie wiedzy w zakresie elementów i układów mechatronicznych.

**Cel 2** Cel przedmiotu 2 Praktyczne zapoznanie się z elementami i układami mechatronicznymi.

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

1 Wymaganie 1 Wiedza z zakresu fizyki, podstaw elektrotechniki i elektroniki.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Efekt kształcenia 1 Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw automatyki, sterowania w otwartej i zamkniętej pętli, sterowania sekwencyjnego i sterowania w czasie rzeczywistym.

**EK2 Wiedza** Efekt kształcenia 2 Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie mikrokontrolerów, sterowników programowalnych, sposobów i metod programistycznych, technik pomiarowych i obróbki sygnałów.

**EK3 Umiejętności** Efekt kształcenia 3 Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie mikrokontrolerów, sterowników programowalnych, sposobów i metod programistycznych, technik pomiarowych i obróbki sygnałów.

**EK4 Umiejętności** Efekt kształcenia 4 Potrafi przeprowadzić eksperyment z zakresu technik pomiarowych i układów sterowania związanych z inżynierią biomedyczną.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIUM |                                                                                                                  |                  |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                           | LICZBA<br>GODZIN |
| L1           | Treści programowe 1 Pomiar położenia liniowego i kąтового.                                                       | 3                |
| L2           | Treści programowe 2 Badanie kompensacyjnego przetwornika analogowo-cyfrowego i przetwornika cyfrowo-analogowego. | 3                |
| L3           | Treści programowe 3 Pomiar prędkości obrotowej, temperatury i ciśnienia.                                         | 3                |
| L4           | Treści programowe 4 Mechatroniczny aparat do wydłużania kończyn - budowa, działanie, oprogramowanie, obsługa.    | 3                |
| L5           | Treści programowe 5 Badanie czujników MEMS.                                                                      | 3                |

| WYKŁAD |                                                                                                                                                                                                                     |                  |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                              | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Treści programowe 1 Wstęp do mechatroniki. System mechatroniczny. Sterowanie w otwartej i zamkniętej pętli. Podstawy sterowania cyfrowego. Sterowanie w czasie rzeczywistym. Sterowanie kombinacyjne i sekwencyjne. | 3                |
| W2     | Treści programowe 2 Układy kondycjonowania. Przetwarzanie analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe. MEMS. Zastosowanie czujników i aktuatorów MEMS w inżynierii medycznej.                                             | 3                |
| W3     | Treści programowe 3 Sensory i aktulatory. Rodzaje i zasada działania.                                                                                                                                               | 3                |

| WYKŁAD    |                                                                                                     |                  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH                                              | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W4</b> | Treści programowe 4 Pojęcia i definicje w pomiarach. Metody pomiarowe w systemach mechatronicznych. | 3                |
| <b>W5</b> | Treści programowe 5 Architektury mikrokontrolerów. Standardy komunikacji w mechatronice.            | 3                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Narzędzie 1 Wykłady, ćwiczenia laboratoryjne, 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                                                               | 30                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 5                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 5                                                       |
| konsultacje                                                                                      | 0                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 15                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 10                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>65</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Ocena 1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Ocena 1 Zaliczenie pisemne

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

**W1** Oddanie kompletu sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych i uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium.

**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                              |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.                                                    |
| NA OCENĘ 3.0        | Student uzyskał 60% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowane kolokwium pisemnym.       |
| NA OCENĘ 3.5        | Student uzyskał 70% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowane kolokwium pisemnym.       |
| NA OCENĘ 4.0        | Student uzyskał 80% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowane kolokwium pisemnym.       |
| NA OCENĘ 4.5        | Student uzyskał 90% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowane kolokwium pisemnym.       |
| NA OCENĘ 5.0        | Student uzyskał ponad 90% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowane kolokwium pisemnym. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                              |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.                                                    |
| NA OCENĘ 3.0        | Student uzyskał 60% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowane kolokwium pisemnym.       |
| NA OCENĘ 3.5        | Student uzyskał 70% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowane kolokwium pisemnym.       |
| NA OCENĘ 4.0        | Student uzyskał 80% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowane kolokwium pisemnym.       |
| NA OCENĘ 4.5        | Student uzyskał 90% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowane kolokwium pisemnym.       |
| NA OCENĘ 5.0        | Student uzyskał ponad 90% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowane kolokwium pisemnym. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                              |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.                                                    |
| NA OCENĘ 3.0        | Student uzyskał 60% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowane kolokwium pisemnym.       |
| NA OCENĘ 3.5        | Student uzyskał 70% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowane kolokwium pisemnym.       |

|                     |                                                                                              |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.0        | Student uzyskał 80% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowane kolokwium pisemnym.       |
| NA OCENĘ 4.5        | Student uzyskał 90% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowane kolokwium pisemnym.       |
| NA OCENĘ 5.0        | Student uzyskał ponad 90% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowane kolokwium pisemnym. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                              |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.                                                    |
| NA OCENĘ 3.0        | Student uzyskał 60% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowane kolokwium pisemnym.       |
| NA OCENĘ 3.5        | Student uzyskał 70% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowane kolokwium pisemnym.       |
| NA OCENĘ 4.0        | Student uzyskał 80% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowane kolokwium pisemnym.       |
| NA OCENĘ 4.5        | Student uzyskał 90% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowane kolokwium pisemnym.       |
| NA OCENĘ 5.0        | Student uzyskał ponad 90% wymaganych punktów na ocenę 5,0 udokumentowane kolokwium pisemnym. |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE                   | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | L1_W23<br>L1_U11                                                               | Cel 1 Cel 2     | L1 L2 L3 L4 L5<br>W1 W2 W3 W4<br>W5 | N1                    | F1 P1         |
| EK2               | L1_W23<br>L1_U11                                                               | Cel 1 Cel 2     | L1 L2 L3 L4 L5<br>W1 W2 W3 W4<br>W5 | N1                    | F1 P1         |
| EK3               | L1_W23<br>L1_U11                                                               | Cel 1 Cel 2     | L1 L2 L3 L4 L5<br>W1 W2 W3 W4<br>W5 | N1                    | F1 P1         |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE                   | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK4               | L1_W23<br>L1_U11                                                               | Cel 1 Cel 2     | L1 L2 L3 L4 L5<br>W1 W2 W3 W4<br>W5 | N1                    | F1 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Bishop R — *The Mechatronics Handbook*, USA, 2002, CRC Press
- [2] | Heimann B., Gerth W. — *Mechatronika - komponenty, metody przykłady*, Warszawa, 2001, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Schmid D., Baumann A., Kaufman H., Paetzold H., Zippel B. — *Mechatronika*, Warszawa, 2002, REA

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Józef, Adam Tutaj (kontakt: jozef.tutaj@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. Józef Tutaj (kontakt: jozef.tutaj@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....