

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Elektromobilność, Automatyka w układach elektrycznych, Inżynieria systemów elektrycznych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                      |
|-----------------------------------------|--------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Wirtualne przyrządy pomiarowe        |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Virtual Measurement System           |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIEiK EIA20_21_IST_ST oIN PK30 23/24 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe                |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 5.00                                 |
| SEMESTRY                                | 5                                    |

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

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKTY |   |
|---------|---------|-----------|-------------|---------------------------------|----------|---|
| 5       | 18      | 0         | 12          | 12                              | 0        | 0 |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie właściwości wirtualnych systemów pomiarowych.

**Cel 2** Poznanie struktury blokowej wirtualnych przyrządów pomiarowych.

**Cel 3** Nabycie umiejętności zbudowania i zastosowanie wirtualnego przyrządu pomiarowego.

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

- 1 Podstawy elektrotechniki i techniki cyfrowej.
- 2 Podstawy metrologii elektrycznej.
- 3 Podstawy znajomości programu LabVIEW.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Znajomość budowy i struktury cyfrowego systemu pomiarowego.

**EK2 Wiedza** Elementy składowe wirtualnego systemu pomiarowego.

**EK3 Umiejętności** Zaprojektowanie i zaprogramowanie wirtualnego systemu pomiarowego.

**EK4 Kompetencje społeczne** Praca w zespole, doskonalenie wysokiej kultury osobistej i kontaktów interpersonalnych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIA |                                                                                                                                                                           |                  |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP          | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                    | LICZBA<br>GODZIN |
| L1          | Zapoznanie z zasadami BHP w lab. Wprowadzenie do zajęć. Zapoznanie ze sprzętem i oprogramowaniem komputerowym wykorzystywanym w trakcie zajęć laboratoryjnych. Kolokwium. | 3                |
| L2          | Układy wejścia/wyjścia ( I/O ), konfiguracja karty pomiarowej, sposoby akwizycji, zapoznanie z ustawieniami karty i wirtualnego układu pomiarowego.                       | 3                |
| L3          | Realizacja układu akwizycji sygnału napięciowego przy konfiguracji z zewnętrznego generatora. Programowanie wirtualnego systemu pomiarowego.                              | 3                |
| L4          | Realizacja układu z wykorzystaniem czujników do pomiaru temperatury. Programowanie wirtualnego systemu pomiarowego.                                                       | 3                |

| WYKŁADY |                                                                                                                     |                  |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                              | LICZBA<br>GODZIN |
| W1      | Struktura i budowa cyfrowego systemu pomiarowego. Karty pomiarowe- właściwości, istotne parametry i wybrane modele. | 4                |
| W2      | Bloki funkcjonalne cyfrowego systemu pomiarowego. Metody pomiarowe i układy kondycjonowania.                        | 4                |
| W3      | Graficzny język programowania.                                                                                      | 4                |
| W4      | Projektowanie i programowanie wirtualnego systemu pomiarowego.                                                      | 2                |

| WYKŁADY   |                                                                       |                  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W5</b> | Wirtualny przyrząd pomiarowy- przykłady w programie LabVIEW.          | 2                |
| <b>W6</b> | Czujniki i sygnały pomiarowe. Podział, charakterystyka i właściwości. | 2                |

| LABORATORIA KOMPUTEROWE |                                                                                                                                                                               |                  |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP                      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                        | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>K1</b>               | Realizacja programu do akwizycji, identyfikacji i archiwizacji sygnału napięciowego z wykorzystaniem symulacyjnego generatora. Programowanie wirtualnego systemu pomiarowego. | 4                |
| <b>K2</b>               | Realizacja wirtualnego układu pomiarowego do identyfikacji sygnałów i analizy składowych harmoniczných.                                                                       | 4                |
| <b>K3</b>               | Zaprogramowanie uniwersalnego wirtualnego systemu pomiarowego. Zaliczenie sprawozdań. Zaliczenie końcowe                                                                      | 4                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Zajęcia laboratoryjne

**N3** Prezentacje multimedialne

## 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                                                               | 42                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 5                                                       |
| 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                               | 30                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 28                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 20                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>125</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 5.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Odpowiedź ustna

**F2** Kolokwium

**F3** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Obecność na zajęciach

**W2** Uzyskanie wszystkich pozytywnych ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                               |
|---------------------|---------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Brak znajomości struktury cyfrowego systemu pomiarowego.      |
| NA OCENĘ 3.0        | Podstawowa znajomość struktury cyfrowego systemu pomiarowego. |

|                     |                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.5        | Znajomość bloków funkcjonalnych systemu.                                                                                             |
| NA OCENĘ 4.0        | Charakterystyka bloków funkcjonalnych systemu pomiarowego.                                                                           |
| NA OCENĘ 4.5        | Znajomość aplikacji bloków funkcjonalnych.                                                                                           |
| NA OCENĘ 5.0        | Bardzo dobra aplikacja bloków funkcjonalnych w systemie pomiarowym.                                                                  |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak znajomości elementów składowych wirtualnego systemu pomiarowego.                                                                |
| NA OCENĘ 3.0        | Podstawowa znajomość elementów składowych wirtualnego systemu pomiarowego.                                                           |
| NA OCENĘ 3.5        | Znajomość czujników pomiarowych i układów kondycjonowania.                                                                           |
| NA OCENĘ 4.0        | Układ akwizycji - karty pomiarowe.                                                                                                   |
| NA OCENĘ 4.5        | Charakterystyka elementów sprzętowych systemu.                                                                                       |
| NA OCENĘ 5.0        | Bardzo dobra znajomość elementów składowych wirtualnego systemu pomiarowego. Aplikacja elementów systemu do zadanej funkcjonalności. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak umiejętności programowania systemów pomiarowych.                                                                                |
| NA OCENĘ 3.0        | Podstawowa umiejętność graficznego języka programowania.                                                                             |
| NA OCENĘ 3.5        | Programowanie prostych funkcji systemu pomiarowego.                                                                                  |
| NA OCENĘ 4.0        | Aplikacja prostych algorytmów w programie.                                                                                           |
| NA OCENĘ 4.5        | Umiejętność analizy składowych systemu pomiarowego.                                                                                  |
| NA OCENĘ 5.0        | Umiejętność zaprogramowania wirtualnego przyrządu pomiarowego.                                                                       |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak umiejętności nawiązywania kontaktów interpersonalnych w pracy zespołowej i niska kultura osobista.                              |
| NA OCENĘ 3.0        | Dostateczna praca zespołowa w grupie, niska kultura osobista.                                                                        |
| NA OCENĘ 3.5        | Dość dobra praca zespołowa w grupie, wysoka kultura osobista                                                                         |
| NA OCENĘ 4.0        | Dobra praca zespołowa i wysoka kultura osobista.                                                                                     |
| NA OCENĘ 4.5        | Ponad dobra praca zespołowa, umiejętności nawiązywania kontaktów interpersonalnych i wysoka kultura osobista.                        |
| NA OCENĘ 5.0        | Bardzo dobra praca zespołowa, umiejętności nawiązywania kontaktów interpersonalnych i wysoka kultura osobista.                       |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU      | TREŚCI PROGRAMOWE                      | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | EiA_W09<br>EiA_W24                                                             | Cel 1 Cel 2          | L1 L2 L3 L4 W1<br>W2 W3 W4 W5<br>W6 K3 | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK2               | EiA_W19                                                                        | Cel 2                | L1 L2 L3 L4 W1<br>W2 W3 W4 W5<br>W6    | N1 N2 N3              | F1 F2 F3 P1   |
| EK3               | EiA_U05<br>EiA_U08<br>EiA_U09                                                  | Cel 1 Cel 3          | L1 L2 L3 L4 K1<br>K2 K3                | N1 N2 N3              | F1 F2 F3 P1   |
| EK4               | EiA_K01<br>EiA_K02<br>EiA_K03<br>EiA_K04                                       | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | L1 L2 L3 L4 K1<br>K2 K3                | N2                    | F1 F2 F3 P1   |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [2] | **Lesniak P., Swistulski D.** — *Komputerowa technika pomiarowa w przykładach.*, Warszawa, 2002, Agenda Wydawnicza PAK
- [3] | **Swistulski D.** — *Komputerowa technika pomiarowa. Oprogramowanie wirtualnych przyrządów pomiarowych*, Warszawa, 2005, Agenda Wydawnicza PAK
- [4] | **Rak R.** — *Wirtualny przyrząd pomiarowy - realne narzędzie współczesnej metrologii*, Warszawa, 2003, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

### LITERATURA DODATKOWA

- [1] | **Strony www** — *ni.com, ti.com*, Internet, 2022,

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Grzegorz Pędrak (kontakt: [gpdrak@pk.edu.pl](mailto:gpdrak@pk.edu.pl))

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

1 dr inż. Grzegorz Pędrak (kontakt: gpedrak@pk.edu.pl)

2 dr inż. Łukasz Ścisło (kontakt: lscislo@pk.edu.pl)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....

.....