

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: Elek

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych, Inżynieria systemów elektrycznych, Trakcja elektryczna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                  |
|-----------------------------------------|----------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Układy automatyki przemysłowej   |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Industrial Automation Systems    |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIEiK ELEKTROTECH oIS PK36 19/20 |
| 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       | 30      | 0         | 30          | 0                               | 0        | 0 |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie z budową urządzeń z automatyki przemysłowej.

**Cel 2** Projektowanie urządzeń z automatyki przemysłowej.

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

- 1 Podstawy elektrotechniki, podstawy elektroniki analogowej i cyfrowej. Podstawy techniki mikroprocesorowej i teorii sterowania.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Budowa podstawowych rozwiązań układowych w urządzeniach automatyki przemysłowej.

**EK2 Umiejętności** Projektowania urządzeń automatyki przemysłowej.

**EK3 Wiedza** Budowa urządzeń automatyki przemysłowej.

**EK4 Umiejętności** Projektowanie i zastosowanie urządzeń automatyki przemysłowej.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIA |                                                                                                                                        |                  |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP          | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                 | LICZBA<br>GODZIN |
| L1          | Konfiguracja sterowników przemysłowych                                                                                                 | 2                |
| L2          | Podstawy języka drabinkowego                                                                                                           | 3                |
| L3          | Podstawy zaawansowanego języka drabinkowego. Komparatory i funkcja Move                                                                | 3                |
| L4          | Układy czasowo-licznikowe. Liczniki                                                                                                    | 2                |
| L5          | Układy czasowo-licznikowe. Timery                                                                                                      | 2                |
| L6          | Programy sekwencyjne                                                                                                                   | 2                |
| L7          | Funkcje i bloki funkcyjne                                                                                                              | 2                |
| L8          | Tworzenie programów sekwencyjnych przy użyciu języka drabinkowego                                                                      | 2                |
| L9          | Narzędzia diagnostyczne                                                                                                                | 2                |
| L10         | Magistrala komunikacyjna Ethernet/Profinet                                                                                             | 2                |
| L11         | Panele operatorskie HMI - konfiguracja, tworzenie aplikacji kontrolnych, przyciski, pola I/O, animacje, okna trendów i animacji danych | 8                |

| WYKŁADY |                                                                                              |                  |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                       | LICZBA<br>GODZIN |
| W1      | Elementy typowego układu automatyki przemysłowej. Klasyfikacja sygnałów. Rodzaje sterowania. | 4                |

| WYKŁADY    |                                                                                                                                                     |                  |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                              | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W2</b>  | Analogowe Regulatory PID. Kryteria doboru nastaw regulatorów PID. Charakterystyki statyczne i dynamiczne                                            | 4                |
| <b>W3</b>  | Cyfrowe układy sterowania. Regulacja dyskretna PID                                                                                                  | 2                |
| <b>W4</b>  | Podstawowe algorytmy stosowane w regulatorach dyskretnych (pozycyjny, gradientowy). Praktyczne realizacje cyfrowego regulatora PID.                 | 2                |
| <b>W5</b>  | Wzmacniacz operacyjny. Realizacja regulatorów przy użyciu wzmacniaczy operacyjnych.                                                                 | 2                |
| <b>W6</b>  | Podstawowe aplikacje wzmacniacza operacyjnego.                                                                                                      | 2                |
| <b>W7</b>  | Zasada działania regulatora PWM (Pulse-Width-Modulation). Podstawowe aplikacje.                                                                     | 4                |
| <b>W8</b>  | Transformata Z. Podstawowe własności. Wyznaczanie transmitancji dyskretniej                                                                         | 4                |
| <b>W9</b>  | Tor pomiarowy. Elementy toru pomiarowego układu automatyki przemysłowej. Klasyfikacja przetworników pomiarowych. Typowe urządzenia wejścia/wyjścia. | 2                |
| <b>W10</b> | Sterowniki mikroprocesorowe. Protokoły komunikacyjne. Sieci przemysłowe                                                                             | 4                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Dyskusja

N4 Praca w grupach

## 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                                                               | 60                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 6                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 4                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 45                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 35                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>150</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 5.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Kolokwium

**F2** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                      |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Nieznajomość tematyki układów automatyki przemysłowej                                                                |
| NA OCENĘ 3.0        | Wiedza dostateczna z zakresu podstawowych rozwiązań układowych w urządzeniach automatyki przemysłowej                |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.0        | Student swobodnie potrafi omówić tematykę związaną z rozwiązaniami układowymi w urządzeniach automatyki przemysłowej |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                    |

|                     |                                                                                                                                                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 5.0        | Student doskonale zna tematykę związaną z rozwiązaniami układowymi w urządzeniach automatyki przemysłowej                                                              |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | Dostateczna znajomość tematyki projektowania urządzeń automatyki przemysłowej                                                                                          |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi omówić problematykę projektowania urządzeń automatyki przemysłowej i potrafi podać/omówić przykłady implementacji                                      |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 5.0        | Student bardzo dobrze zna problematykę projektowania urządzeń automatyki przemysłowej                                                                                  |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | Dostateczna wiedza z zakresu działania podstawowych układów automatyki (wzmacniacze operacyjne, regulatory PID, elementy toru pomiarowego, urządzenia we/wy, itp.).    |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi omówić budowę urządzeń automatyki przemysłowej i wskazać przykłady realizacji/implementacji                                                            |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi omówić budowę urządzeń automatyki przemysłowej i wskazać przykłady realizacji/implementacji w zakresie wykraczającym poza tematy omówione na zajęciach |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 2.0        | -                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | Umiejętność zaprojektowanie prostych urządzeń automatyki.                                                                                                              |
| NA OCENĘ 3.5        | -                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.0        | Umiejętność zaprojektowanie urządzeń automatyki, umiejętność doboru nastaw regulatorów.                                                                                |
| NA OCENĘ 4.5        | -                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 5.0        | Bardzo dobra znajomość tematyki projektowania urządzeń automatyki                                                                                                      |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE                                     | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K_W15                                                                          | Cel 1           | L1 L2 L3 L4 L5<br>L6 L7 L8 W1<br>W2 W3 W4 W5<br>W6 W7 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |
| EK2               | K_U14                                                                          | Cel 2           | L2 L3 L4 L5 L6<br>L7 L8 W2 W3<br>W4 W7                | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |
| EK3               | K_W15                                                                          | Cel 1           | L5 L6 L7 L9 L10<br>L11 W5 W6 W7<br>W9 W10             | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |
| EK4               | K_U14                                                                          | Cel 2           | L8 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W9<br>W10                     | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | J. Kalisz — *Podstawy elektroniki cyfrowej*, Warszawa, 2008, WKiŁ
- [2] | A. Filipkowski — *Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe*, Warszawa, 2006, WNT
- [3] | P. Górecki — *Układy cyfrowe Pierwsze kroki*, Legionowo, 2004, BTC
- [4] | J. Kwaśniewski — *Steowniki SIMATIC S7-1200 w praktyce inżynierskiej*, Legionowo, 2013, BTC

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Artur Król, Joanna Moczko — *PSpice symulacja i optymalizacja układów elektronicznych*, Poznań, 2009, NAKOM

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Krzysztof Schiff (kontakt: [kschiff@pk.edu.pl](mailto:kschiff@pk.edu.pl))

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

1 dr inż. Krzysztof Schiff (kontakt: [kschiff@pk.edu.pl](mailto:kschiff@pk.edu.pl))

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

.....

.....