

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: Elek

Stopień studiów: II

Specjalności: Elektryczne urządzenia sterowania, Monitoring i diagnostyka układów elektrycznych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                   |
|-----------------------------------------|-----------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Systemy SCADA                     |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | SCADA Systems                     |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIEiK ELEKTROTECH oIIS PW20 14/15 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe        |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 3.00                              |
| SEMESTRY                                | 3                                 |

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

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKTY |   |
|---------|---------|-----------|-------------|---------------------------------|----------|---|
| 3       | 15      | 0         | 0           | 15                              | 0        | 0 |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Poznanie podstawowych zagadnień dotyczących systemów SCADA

**Cel 2** Zapoznanie się z metodami komunikacji w systemach rozproszonych i dostępnymi metodami rozproszonej transmisji danych.

**Cel 3** Poznanie przykładowych rozwiązań systemów SCADA i nabycie umiejętności posługiwania się typowymi programami (Cimplicity, Indusoft)

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

1 Podstawowa znajomość programowania sterowników PLC

2 Podstawowe wiadomości z zakresu telemetrii.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Znajomość wybranych zagadnień związanych z systemami SCADA i komunikacją w systemach rozproszonych.

**EK2 Umiejętności** Umiejętność wyboru i implementacji odpowiedniej metody i struktury systemu wymiany danych w systemach rozproszonych.

**EK3 Umiejętności** Zdolność projektowania i programowania rozproszonych systemów monitoringu i sterowania przy wykorzystaniu pakietów programowych SCADA.

**EK4 Umiejętności** Integracja elementów systemu za pomocą wybranego protokołu komunikacji.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁADY   |                                                                                                                   |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                            | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Wstęp do systemów SCADA (zadania, cele, struktura, protokoły)                                                     | 4                |
| <b>W2</b> | Przykład systemu SCADA systemu elektroenergetycznego                                                              | 3                |
| <b>W3</b> | Normy i standardy rozproszonych systemów monitoringu i sterowania                                                 | 2                |
| <b>W4</b> | Bezpieczeństwo systemów SCADA                                                                                     | 2                |
| <b>W5</b> | Przykładowe rozwiązania systemów SCADA. Charakterystyka wybranych programów (Cimplicity, InduSoft, TwinCAT, IFIX) | 4                |

| LABORATORIA KOMPUTEROWE |                                                                       |                  |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP                      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>K1</b>               | System SCADA stanowisk laboratoryjnych                                | 4                |
| <b>K2</b>               | System monitorująco-sterujący układu napędowego                       | 3                |
| <b>K3</b>               | Komunikacja w systemach rozproszonych na przykładzie protokołu Modbus | 4                |
| <b>K4</b>               | Transmisja GSM w systemach monitorujących                             | 4                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 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                                                               | 0                                                       |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 10                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 10                                                      |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 10                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 10                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 10                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>50</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 3.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Kolokwium

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obecność na wykładach

**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                 |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Brak znajomości podstawowych zagadnień związanych z systemami SCADA.                                                                                            |
| NA OCENĘ 3.0        | Podstawowa wiedza z zakresu systemów SCADA (charakterystyka).                                                                                                   |
| NA OCENĘ 3.5        | Wiedza o zjawiskach występujących przy transmisji w systemach rozproszonych.                                                                                    |
| NA OCENĘ 4.0        | Umiejętność szczegółowego scharakteryzowania podstawowych cech systemów SCADA oraz wybranych zagadnień komunikacji rozproszonej.                                |
| NA OCENĘ 4.5        | Dogłębna wiedza z zakresu komunikacji w systemach rozproszonych (topologie, metody dostępu, protokoły komunikacyjne)                                            |
| NA OCENĘ 5.0        | Umiejętność wykorzystania kryteriów doboru protokołu do wybranej struktury i przeznaczenia systemu rozproszonego.                                               |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak wiedzy i umiejętności w zakresie metod transmisji danych w systemach rozproszonych.                                                                        |
| NA OCENĘ 3.0        | Znajomość podstawowych metod transmisji danych w systemach rozproszonych (telefonii przewodowej, telekomunikacji ruchomej GSM, łącza radiowe, sieć komputerowa) |
| NA OCENĘ 3.5        | Umiejętność wyboru odpowiedniej metody transmisji danych do określonego systemu rozproszonego                                                                   |
| NA OCENĘ 4.0        | Umiejętność wyboru i określenia oraz implementacji programowej podstawowych parametrów transmisji danych.                                                       |
| NA OCENĘ 4.5        | Zdolność integracji obiektów systemu rozproszonego dla wybranej metody transmisji danych.                                                                       |
| NA OCENĘ 5.0        | Umiejętność integracji systemu rozproszonego z wykorzystaniem przynajmniej dwóch różnych metod transmisji danych.                                               |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak wiedzy i umiejętności z zakresu programowania aplikacji SCADA.                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.0        | Podstawowa wiedza z zakresu struktury, możliwości funkcyjnych oraz obsługi przykładowych aplikacji SCAD-owskich.                                                |
| NA OCENĘ 3.5        | Umiejętność wykorzystania aplikacji typu SCADA do zaprogramowania prostego systemu monitorująco-sterującego.                                                    |
| NA OCENĘ 4.0        | Zdolność praktycznego wykorzystania dodatkowych funkcji (trendy, alarmy, baza danych) w aplikacji.                                                              |
| NA OCENĘ 4.5        | Umiejętność integracji systemu rozproszonego poprzez projekt aplikacji SCAD-owskiej                                                                             |

|                     |                                                                                                                            |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 5.0        | Umiejętność konfiguracji zaawansowanych funkcji oraz protokołów komunikacyjnych w heterogenicznych systemach SCADA.        |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 2.0        | Brak znajomości podstawowych przemysłowych protokołów komunikacyjnych.                                                     |
| NA OCENĘ 3.0        | Podstawowa wiedza z zakresu właściwości i zastosowania wybranych protokołów komunikacyjnych.                               |
| NA OCENĘ 3.5        | Umiejętność doboru i konfiguracji wybranego protokołu komunikacji w sterowniku PLC.                                        |
| NA OCENĘ 4.0        | Umiejętność zestawienia połączenia dwóch jednostek systemu rozproszonego za pomocą wybranego protokołu komunikacyjnego.    |
| NA OCENĘ 4.5        | Praktyczna umiejętność aplikacji różnych protokołów w systemie rozproszonym.                                               |
| NA OCENĘ 5.0        | Szeroka wiedza i dobre umiejętności w integracji elementów systemu rozproszonego za pomocą różnych protokołów komunikacji. |

## 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_W05 K_W11                                                                    | Cel 1 Cel 2     | W1 W2 W3 W4 W5    | N1 N3                 | P2            |
| EK2               | K_U10 K_U11 K_K02                                                              | Cel 2           | W1 W2             | N2 N3                 | F1 F2 P2      |
| EK3               | K_U10 K_U11 K_K02                                                              | Cel 2 Cel 3     | W1 W2 W4 W5       | N1 N2 N3              | F1 F2 P2      |
| EK4               | K_U10 K_U11 K_K02                                                              | Cel 2 Cel 3     | W1 W5             | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] David Bailey, Edwin Wright — *Practical SCADA for Industry*, Austria, 2003, Elsevier

- [2] | Nawrocki W — *Rozproszone systemy pomiarowe*, Warszawa, 2006, Wyd. Komunikacji i Łączności
- [3] | Kowalik R., Pawlicki C. — *Podstawy teletechniki dla elektryków*, Warszawa, 2006, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Kowalik R., Januszewski M., Smolarczyk A. — *Cyfrowa elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa*, Warszawa, 2006, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Prof PK Dariusz Borkowski (kontakt: [gpedrak@pk.edu.pl](mailto:gpedrak@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Dariusz Borkowski (kontakt: [dborkowski@pk.edu.pl](mailto:dborkowski@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....