

**WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY****KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim: Sterowanie komputerowe systemami elektroenergetycznymi****Nazwa w języku angielskim: Computer control of power systems****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Automatyka i Robotyka****Specjalność (jeśli dotyczy): Automatyka i Sterowanie w Energetyce****Stopień studiów i forma: II stopień / stacjonarna****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy****Kod przedmiotu ARR022513W+S****Grupa kursów NIE**

|   | Wykład              | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium          |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------|---------------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)                                       | 30                  |           |              |         | 15                  |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)                                   | 60                  |           |              |         | 30                  |
| Forma zaliczenia  | Zaliczenie na ocenę |           |              |         | Zaliczenie na ocenę |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)   |                     |           |              |         |                     |
| Liczba punktów ECTS   | 2                   |           |              |         | 1                   |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)                 |                     |           |              |         | 0,75                |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) | 1                   |           |              |         | 0,5                 |

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI****W zakresie wiedzy:**

1. Znajomość podstawowych problemów informatyki.
2. Znajomość podstawowych problemów systemów elektroenergetycznych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Poznanie problemów komputerowego sterowania współczesnymi systemami elektroenergetycznymi.
- C2. Zaznajomienie się z nowoczesnymi systemami komputerowego sterowania systemem elektroenergetycznym.
- C3. Zaznajomienie się z nowoczesnymi technikami wykorzystywanymi w komputerowym sterowaniu systemem elektroenergetycznym.
- C4. Doskonalenie umiejętności przygotowywania prezentacji.
- C5. Doskonalenie umiejętności uczestniczenia w dyskusji.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01. Zna problemy sterowania systemem elektroenergetycznym.

PEK\_W02. Zna rozwiązania problemów sterowania systemem elektroenergetycznym.

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01. Umie przeprowadzać analizy systemów elektroenergetycznych z punktu widzenia ich sterowania.

PEK\_U02. Umie dokonać oceny różnych rozwiązań problemów sterowania systemem elektroenergetycznym.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01. Potrafi przygotowywać prezentacje w sposób problemowy.

PEK\_K02. Potrafi w sposób analityczny podchodzić do omawianych zagadnień.

## TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład |   | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1                  | Wprowadzenie do wykładu, program, wymagania. Podstawowe pojęcia.  | 2             |
| Wy2                  | Sformułowanie zadania sterowania systemem elektroenergetycznym. Ogólna charakterystyka systemu sterowania systemem elektroenergetycznym. Środowisko systemów otwartych. | 2             |
| Wy3                  | Problemy dyspozytorskiego kierowania systemem elektroenergetycznym.   | 2             |
| Wy4                  | Systemy komputerowe w dyspozycji mocy i ruchu. EMS.   | 2             |
| Wy5                  | SCADA, MINISCADA - systemy sterowania nadzorczego i akwizycji danych. Systemy otwartej akwizycji danych.  | 2             |
| Wy6                  | Zdalne stacje danych. Komputerowe sterowanie stacją elektroenergetyczną.  | 2             |
| Wy7                  | Kolokwium. Komputerowe sterowanie w elektrowni.   | 2             |
| Wy8                  | Symulatory treningowe dyspozytorów.   | 2             |
| Wy9                  | Sterowanie systemem elektroenergetycznym w warunkach istnienia połączeń z innymi systemami elektroenergetycznymi.   | 2             |
| Wy10                 | Wykorzystanie sztucznej inteligencji w systemach komputerowego sterowania systemem elektroenergetycznym.  | 2             |
| Wy11                 | Systemy operacyjne w systemach komputerowego sterowania systemem elektroenergetycznym.  | 2             |
| Wy12                 | Projektowanie, opracowywanie i wdrażanie systemów komputerowego sterowania systemem elektroenergetycznym.   | 2             |
| Wy13                 | Sterowanie komputerowe a bezpieczeństwo systemu elektroenergetycznego. Testowanie specyfikacji wymagań.   | 2             |
| Wy14                 | Wpływ rynku energii elektrycznej na sterowanie systemem elektroenergetycznym.   | 2             |
| Wy15                 | Kolokwium zaliczeniowe.   | 2             |
|                      | Suma godzin   | 30            |

| Forma zajęć - ćwiczenia |             | Liczba godzin |
|-------------------------|-------------|---------------|
| Ćw1                     |             |               |
| Ćw2                     |             |               |
| Ćw3                     |             |               |
|                         | Suma godzin |               |

| Forma zajęć - laboratorium |             | Liczba godzin |
|----------------------------|-------------|---------------|
| La1                        |             |               |
| La2                        |             |               |
| La3                        |             |               |
|                            | Suma godzin |               |

| Forma zajęć - projekt |             | Liczba godzin |
|-----------------------|-------------|---------------|
| Pr1                   |             |               |
| Pr2                   |             |               |
| Pr3                   |             |               |
|                       | Suma godzin |               |

| Forma zajęć - seminarium |  | Liczba godzin |
|--------------------------|--|---------------|
| Se1                      | Nowoczesne centra dyspozytorskiego kierowania systemem elektroenergetycznym.                             | 2             |
| Se2                      | Realizacje systemów EMS.   | 2             |
| Se3                      | Realizacje systemów SCADA i MINISCADA.   | 2             |
| Se4                      | Realizacje komputerowego sterowania stacją elektroenergetyczną.  | 2             |
| Se5                      | Komputerowe sterowanie w elektrowni.   | 2             |
| Se6                      | Sterowanie mocą czynną i częstotliwością w systemie elektroenergetycznym.                                | 2             |
| Se7                      | Regulacja napięcia i mocy biernej w systemie elektroenergetycznym.                                       | 2             |
| Se8                      | Wykorzystanie sztucznej inteligencji w systemach komputerowego sterowania systemem elektroenergetycznym. | 1             |
|                          | Suma godzin  | 15            |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE                            |
|--|
| N1. Prezentacja multimedialna.<br>N2. Wykład informacyjny. |

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

| Oceny (F – formująca<br>(w trakcie semestru),<br>P – podsumowująca<br>(na koniec semestru)) | Numer efektu<br>kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
|---|-----------------------------|---|
| <b>WYKŁAD</b>   |                             |   |
| F1  | PEK_W01÷ PEK_W02            | aktywność na zajęciach                      |
| F2  | PEK_W01÷ PEK_W02            | kolokwium                                   |
| $P = 0.1F1 + 0.9F2$   |                             |   |
| <b>SEMINARIUM</b>   |                             |   |
| F1  | PEK_U01÷ PEK_U02            | aktywność na zajęciach                      |
| F2  | PEK_U01÷ PEK_U02            | przygotowanie wystąpienia seminaryjnego     |
| $P = 0.3F1 + 0.7F2$   |                             |   |

|  |
|--|
| <b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>   |
| <b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b><br>[1] Gładyś H., Komputery w kierowaniu pracą systemu elektroenergetycznego, WNT, Warszawa 1990.<br>[2] Gładyś H., Praca elektrowni w systemie elektroenergetycznym, WNT, Warszawa 1999.<br>[3] Kujszczyk Sz., Informatyzacja zakładów energetycznych, Warszawa, WNT 1990.<br>[4] Strauss C., Practical electrical network automation and communication systems, Elsevier 2003.<br>[5] Waha J. P. (Ed.), Control of power plants and power systems, Elsevier 2000.<br><br><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b><br>[1] Donald G. Fink, Standard Handbook for Electrical Engineers. Section 10: Power-System Components/SCADA. McGraw-Hill Professional 1999.<br>[2] Flynn D. (Ed.), Thermal Power Plant Simulation and Control, The Institution of Engineering and Technology 2003.<br>[3] Popovic D., Bhatkar V. P., Distributed Computer Control Systems in Industrial Automation, Marcel Dekker - Taylor & Francis 1990.<br>[4] Artykuły w czasopismach technicznych takich jak np.: Energetyka, Biuletyn Miesięczny PSE itd. |
| <b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>   |
| KAZIMIERZ WILKOSZ, kazimierz.wilkosz@pwr.wroc.pl   |

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Sterowanie komputerowe systemami elektroenergetycznymi**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Automatyka i Robotyka**  
**I SPECJALNOŚCI Automatyka i Sterowanie w Energetyce**

| <b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b> | <b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b> | <b>Cele przedmiotu***</b> | <b>Treści programowe***</b>    | <b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b> |
|---------------------------------------|--|---------------------------|--------------------------------|---|
| <b>PEK_W01</b>                        | S2ASE_W05  | C1                        | Wy1, Wy2, Wy3, Wy9, Wy13, Wy14 | N1, N2                                  |
| <b>PEK_W02</b>                        | S2ASE_W05  | C2, C3                    | Wy1÷ Wy12, Se1÷ Se8            | N1, N2                                  |
| <b>PEK_U01</b>                        | S2ASE_U08  | C1                        | Se1÷ Se8                       | N1                                      |
| <b>PEK_U02</b>                        | S2ASE_U08  | C2, C3                    | Se1÷ Se8                       | N1                                      |
| <b>PEK_K01</b>                        | S2ASE_K01  | C4                        | Se1÷ Se8                       | N1                                      |
| <b>PEK_K02</b>                        | S2ASE_K01  | C4, C5                    | Se1÷ Se8                       | N1                                      |

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej