**Nazwa przedmiotu:**

Inteligentne Sieci Przesyłowe

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Sławomir Bielecki, prof. dr hab. inż. Henryk Kaproń

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Energetyka

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

ML.NK712

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1) liczba godzin kontaktowych: 55 godzin, w tym:
a) udział w wykładach 15 godz.,
b) udział w ćwiczeniach 15 godz.,
c) udział w laboratorium 15 godz.,
d) konsultacje 10 godz.
2) praca własna studenta 20 godz., w tym:
a) przygotowanie się do kolokwium - 10 godz.,
b) opracowanie projektu - 10 godz.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

2 punkty ECTS - liczba godzin kontaktowych: 55 godzin, w tym:
a) udział w wykładach 15 godz.,
b) udział w ćwiczeniach 15 godz.,
c) udział w laboratorium 15 godz.,
d) konsultacje 10 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1 punkt ECTS - 25 godzin, w tym:
a) udział w laboratorium 15 godz.,
b) opracowanie projektu - 10 godz.

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość podstaw elektroenergetyki.

**Limit liczby studentów:**

115 studentów na wykładzie, 30 studentów/grupę w ramach ćwiczeń, 12/grupę studentów podczas laboratorium.

**Cel przedmiotu:**

Nauczenie studentów roli nowoczesnych sieci przesyłowych w procesie wytwarzania energii elektrycznej, jej przesyłu, dystrybucji i rozdziału do końcowych odbiorców. Zwrócenie uwagi na efektywność zarządzania obrotem energią oraz uzyskiwane efekty przez poszczególne podmioty znajdujące się w całym tym procesie.

**Treści kształcenia:**

Plan wykładu
1. Definicja inteligentnych sieci przesyłowych (ISP).
2. ISP w elektroenergetyce, gazownictwie i ciepłownictwie.
3. Zadania ISP w warunkach rynkowego obrotu energią.
4. ISP a duzi producenci energii elektrycznej.
5. ISP a generacja rozproszona i energetyka prosumencka.
6. ISP a operator systemu dystrybucyjnego.
Plan ćwiczeń rachunkowych
1. Analiza różnych konfiguracji elektrycznych obwodów zasilających w aglomeracji miejskiej.
2. Obliczanie mocy zapotrzebowanej do zasilania dużego osiedla mieszkaniowego.
3. Projekt sieci rozdzielczej zasilającej duże osiedle mieszkaniowe przy spełnieniu warunków napięciowych i prądowych.
Plan laboratorium
1. Zapoznanie się z pracą centrum nadzoru i kierowania pracą sieci przesyłowej, dystrybucyjnej i źródeł wytwórczych znajdujących się na terenie działania spółki PSE Centrum.
2. Udział w badaniach centralnego laboratorium cyfrowych terminali zabezpieczeniowych.
3. Zapoznanie się z pracą stacji rozdzielczej 440/110 kV.

**Metody oceny:**

1. Kolokwium sprawdzające wiedzę z wykładów.
2. Kolokwium z części ćwiczeniowej sprawdzające umiejętność rozwiązywania prostych zagadnień z zakresu przesyłu i dystrybucji energii.
3. Opracowanie projektu zasilania wybranego obszaru z uwzględnieniem mocy zapotrzebowanej, dopuszczalnych spadków napięć i wymaganych zabezpieczeń

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Literatura
1. Enrique Santacana i inni : Geting smart. With a clearer vision of the intelligent grid, control emerges. IEEE Power & Energy Magazin, March/April 2010.
2. Materiały ogólnopolskiej konferencji “Inteligentne sieci. Rynek, konsument i zasada zrównoważonego rozwoju” . Organizator URE, Warszawa 18.09.2012.
3.Borzena Matusiak: Modele biznesowe na nowym, zintegrowanym rynku energii. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego 2013.
4. Jacek Malko: Narastający dylemat: oze vs elastyczność i wystarczalność generacji. Rynek Energii nr 5, 2013 r.
5. Adam Babś: Automatyzacja sieci rozdzielczych jako podstawowy element sieci inteligentnych. Automatyka - elektryka – zakłócenia, nr 2/2013 r.
6. Kujszczyk S., Kochel M., Mińczuk A., Niestępski S., Parol M., Pasternakiewicz J., Wiśniewski T.: Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze. Oficyna Wydawnicza PW, wydanie III, Warszawa, 2004.
7. Markiewicz H.: Instalacje elektryczne. Warszawa, WNT, 2000.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.NK712\_W1:**

 Student potrafi wskazać i opisać rolę nowoczesnych sieci przesyłowych w procesie wytwarzania energii elektrycznej, przesyłu, dystrybucji i rozdziału do końcowych odbiorców.

Weryfikacja:

Ocena sprawozdania, kolokwium, obserwacja studenta w trakcie zajęć.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK712\_W1:**

 Student potrafi wskazać i opisać rolę nowoczesnych sieci przesyłowych w procesie wytwarzania energii elektrycznej, przesyłu, dystrybucji i rozdziału do końcowych odbiorców.

Weryfikacja:

Ocena sprawozdania, kolokwium, obserwacja studenta w trakcie zajęć.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W23

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK712\_W2:**

 Potrafi scharakteryzować Inteligentne Sieci Przesyłowe w energetyce .

Weryfikacja:

Kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK712\_W2:**

 Potrafi scharakteryzować Inteligentne Sieci Przesyłowe w energetyce .

Weryfikacja:

Kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK712\_W2:**

 Potrafi scharakteryzować Inteligentne Sieci Przesyłowe w energetyce .

Weryfikacja:

Kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W23

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.NK712\_U1:**

 Student potrafi zaprojektować funkcjonalny fragment sieci elektroenergetycznej, zasilającej wybranych odbiorców.

Weryfikacja:

Praca projektowa, obserwacja w trakcie zajęć, kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK712\_U1:**

 Student potrafi zaprojektować funkcjonalny fragment sieci elektroenergetycznej, zasilającej wybranych odbiorców.

Weryfikacja:

Praca projektowa, obserwacja w trakcie zajęć, kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK712\_U1:**

 Student potrafi zaprojektować funkcjonalny fragment sieci elektroenergetycznej, zasilającej wybranych odbiorców.

Weryfikacja:

Praca projektowa, obserwacja w trakcie zajęć, kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK712\_U1:**

 Student potrafi zaprojektować funkcjonalny fragment sieci elektroenergetycznej, zasilającej wybranych odbiorców.

Weryfikacja:

Praca projektowa, obserwacja w trakcie zajęć, kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK712\_U1:**

 Student potrafi zaprojektować funkcjonalny fragment sieci elektroenergetycznej, zasilającej wybranych odbiorców.

Weryfikacja:

Praca projektowa, obserwacja w trakcie zajęć, kolokwium.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK712\_U2:**

 Potrafi opisać aktualną i perspektywiczną strukturę krajowej elektroenergetyki.

Weryfikacja:

Ocena sprawozdania, kolokwium, obserwacja studenta w trakcie zajęć.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK712\_U2:**

 Potrafi opisać aktualną i perspektywiczną strukturę krajowej elektroenergetyki.

Weryfikacja:

Ocena sprawozdania, kolokwium, obserwacja studenta w trakcie zajęć.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK712\_U2:**

 Potrafi opisać aktualną i perspektywiczną strukturę krajowej elektroenergetyki.

Weryfikacja:

Ocena sprawozdania, kolokwium, obserwacja studenta w trakcie zajęć.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK712\_U2:**

 Potrafi opisać aktualną i perspektywiczną strukturę krajowej elektroenergetyki.

Weryfikacja:

Ocena sprawozdania, kolokwium, obserwacja studenta w trakcie zajęć.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK712\_U2:**

 Potrafi opisać aktualną i perspektywiczną strukturę krajowej elektroenergetyki.

Weryfikacja:

Ocena sprawozdania, kolokwium, obserwacja studenta w trakcie zajęć.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka ML.NK712\_K1:**

 Jest zdolny do organizacji pracy w zespole.

Weryfikacja:

Obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdania, zespołowa praca projektowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK712\_K1:**

 Jest zdolny do organizacji pracy w zespole.

Weryfikacja:

Obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdania, zespołowa praca projektowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK712\_K1:**

 Jest zdolny do organizacji pracy w zespole.

Weryfikacja:

Obserwacja w trakcie zajęć, sprawozdania, zespołowa praca projektowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**