**Nazwa przedmiotu:**

Pomiary i sieci inteligentne

**Koordynator przedmiotu:**

prof. nzw. dr hab. inż. Maciej Chaczykowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

1110-ISIGA-MSP-3505

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2020/2021

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

15 Wykład
15 Ćwiczenia audytoryjne
15 Ćwiczenia projektowe
30 Praca własna, w tym przygotowanie do ćwiczeń, opracowanie projektu, przygotowanie do kolokwium

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

2

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1

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

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

**Wymagania wstępne:**

Wybrane elementy techniki pomiarowej
Komputerowe metody symulacji sieci
Zastosowanie metod optymalizacji

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest przedstawienie trendów rozwojowych w dziedzinie pomiarów i sieci inteligentnych obejmujących sieci płynowe: ciepłownicze, gazowe oraz sieci transportu CO2. Przedstawiona zostanie definicja inteligentnych systemów pomiarowych oraz sieci inteligentnych i omówiona zostanie ich funkcjonalność. Omówione zostaną elementy siec inteligentnej oraz infrastruktura pomiarowa i komunikacyjna.

**Treści kształcenia:**

Omówienie podstawowych funkcjonalności inteligentnych sieci płynowych jako elementów inteligentnego systemu energetycznego. Systemy zdalnego odczytu. Urządzenia do transmisji danych. Inteligentne układy pomiarowo-rozliczeniowe, Efektywność energetyczna i bezpieczeństwo/niezawodność systemów płynowych. Integracja rozproszonych źródeł energii. Magazynowanie energii ze źródeł odnawialnych w systemach ciepłowniczych i gazowniczych. Mechanizmy zarządzania popytem. Konwergencja systemów: ciepłowniczego, elektroenergetycznego i gazowego. Regulacje prawne dotyczące sieci inteligentnych i inteligentnego opomiarowania.

**Metody oceny:**

Zaliczenie wykładów 60%, Zaliczenie ćwiczeń 40%

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

C. W. Gellings: The Smart Grid: Enabling Energy Efficiency and Demand Response, The Fairmont Press, Inc., Lilburn 2009
J. W. Tester, E. M. Drake, M. J. Driscoll, M. W. Golay, W. A. Peters: Sustainable Energy: Choosing Among Options, second edition, The MIT Press, Cambridge 2012
F Sioshansi (Red.) Smart Grid, Integrating Renewable, Distributed & Efficient Energy, Academic Press, Cambridge 2011
M. Cherka, F. M. Elżanowski, M. Swora, K. A. Wąsowski: Energetyka i ochrona środowiska w procesie inwestycyjnym, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2010

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Zna i rozumie aktualne kierunki rozwoju i modernizacji systemów ciepłowniczych i systemów gazowniczych. Zna tendencje i trendy rozwojowe w dziedzinie inteligentnych systemów energetycznych.

Weryfikacja:

Wykonanie projektu i kolokwia pisemne z ćwiczeń audytoryjnych i wykładów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01, U02:**

Potrafi przeprowadzić analizę i ocenę infrastruktury pomiarwej, systemów transmisji danych oraz potrafi z wykorzystaniem programów wspomagających modelować układy sieci ciepłowniczych i sieci gazowych oraz optymalizować koszty prowadzenia ruchu ww. sieci.

Weryfikacja:

Wykonanie projektu i kolokwia pisemne z ćwiczeń audytoryjnych i wykładów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U04, IS\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych.

Weryfikacja:

Wykonanie projektu i kolokwia pisemne z ćwiczeń audytoryjnych i wykładów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**