**Nazwa przedmiotu:**

Sieci Inteligentne i Energetyka Rozproszona

**Koordynator przedmiotu:**

1. prof. dr hab. inż Tadeusz Skoczkowski 2. prof. nzw dr hab. inz Konrad Świrski 3. dr Konrad Wojdan

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Energetyka

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty obieralne

**Kod przedmiotu:**

NS691

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Godziny kontaktowe z nauczycielem na wykładzie 30
Realizacja zadań na projekcie 20
Przygotowanie do projektu 5
Wykonywane w domu ćwiczenia z zakresu projektowania i identyfikowania modeli 20
Przygotowanie do kolokwium i testu końcowego 10
Konsultacje z prowadzącymi 5
SUMA 90
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu 2

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

1

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 450h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

1. Bazowa wiedza dotycząca systemu energetycznego
2. Podstawowe informacje dotyczące modelowania urządzeń i procesów przemysłowych
3. Podstawowe informacje dotyczące zagadnień przesytu energii
4. Podstawowe informacje dotyczące zagadnień wytwarzania energii

**Limit liczby studentów:**

60 wykład

**Cel przedmiotu:**

C1. Zapoznanie studenta z nowoczesnymi tendencjami systemów energetycznych dotyczącymi wykorzystania energetyki rozproszonej i smart grid (sieci inteligentnych)

C2. Przedstawienie architektury, funkcjonalności i organizacji sieci inteligentnych

C3. Przedstawienie zagadnień i problemów pracy urządzeń energetyki rozproszonej , w tym także działanie w systemie elektroenergetycznym

C4.Zapoznanie studenta z możliwościami komputerowego modelowania i symulacji urządzeń

C5. Zapoznanie studentów z nowym sposobem działania wirtualnych elektrowni

C6. Zapoznanie studentów z nowoczesnym oprogramowaniem dla sektora utility

C7. Zapoznanie studenta z regulacjami prawnymi dotyczącymi energetyki rozproszonej i smart grid

**Treści kształcenia:**

Forma zajęć---wykłady i symulacje na wykładach
W-1--- System energetyczny, Polska i Europa, uwarunkowania stosowania sieci inteligentnych i energetyki rozproszonej
W-2--- Siec inteligentna (smart grid) – podstawowe definicje
W-3--- Siec inteligentna – zagadnienia przesyłu energii
W-4--- Sieć inteligentna - wytwarzanie energii w źródłach rozproszonych aż do roli prosumenta
W-5---Podstawowe urządzenia i układy energetyki rozproszonej, charakterystyki pracy , zagadnienia eksploatacji , sterowanie ER
W-6---Modelowanie i symulacja układów rozproszonych
W-7- Magazynowanie energii

W-8---Wirtualne elektrownie

W-9---zagadnienia pracy układów ER w warunkach rynku energii i ograniczenia systemu energetycznego , bilansowanie, smart grid
 W-10---Smart grid i jego rola w zmianie dobowego profilu obciążeń, DSM
W-11- Standardy sieci inteligentnych

W-12--- Systemy informatyczne sieci inteligentnych, oprogramowanie sektora utility, cyberbezpieczeństwo
W-13- Przykłady zrealizowanych i planowanych projektów, opłacalność smart grid
W-14--- Regulacje prawne związane z sieciami inteligentnymi, energetyką rozproszoną , Polska i zagranica, przyszłość smart grid i ER
W-15---kolokwium
Suma godzin

**Metody oceny:**

Sposoby oceny (F – Formująca, P – Podsumowująca)

P1 – test końcowy
F1 – ocena kolokwium
F2 – ocena projektu P4
F3 – ocena projektu P6
F4 – ocena projektu P8

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Materiały dydaktyczne do przedmiotu dostępne na stronach Instytutu Techniki Cieplnej

**Witryna www przedmiotu:**

http://estudia.meil.pw.edu.pl/

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt NW691\_W1:**

 Student posiada wiedzę na temat nowoczesnych systemów elektroenergetycznych, uwarunkowań systemowych i prawnych oraz specyfiki pracy sieci inteligentnych i urządzeń energetyki rozproszonej

Weryfikacja:

Test końcowy P1; ocena kolokwium F1

**Powiązane efekty kierunkowe:** E2\_W14, E2\_W18, E2\_W19

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W08

**Efekt NW691\_W2:**

 Student ma wiedzę na temat modelowania poszczególnych urządzeń energetyki rozproszonej

Weryfikacja:

Test końcowy P1; ocena kolokwium F1; projekt P-4, P-5, P-8

**Powiązane efekty kierunkowe:** E2\_W16

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W07

**Efekt NW691\_W3:**

 Student posiada wiedze o funkcjonalności smart grid i nowych urządzeniach sieci inteligentnych, rozumie kierunki rozwoju systemy elektroenergetycznego oraz konsekwencje zmian systemowych

Weryfikacja:

Test końcowy P1; ocena kolokwium F1

**Powiązane efekty kierunkowe:** E2\_W16, E2\_W19

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W07, T2A\_W08

**Efekt NK691\_W4:**

 Student posiada wiedzę i umiejętności związane z pracą sieci inteligentnej i układów energetyki rozproszonej, ich regulacją i sterowaniem, optymalizacją i zintegrowaniem z pracą systemu energetycznego oraz oprogramowaniem systemu utility

Weryfikacja:

Test końcowy P1; ocena kolokwium F1; projekt P-4, P-5, P-8

**Powiązane efekty kierunkowe:** E2\_W18

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt NK691\_U1:**

 Student ma umiejętność modelowania poszczególnych urządzeń energetyki rozproszonej i sieci inteligentnych.

Weryfikacja:

Projekt P-4, P-5, P-8

**Powiązane efekty kierunkowe:** E2\_U14, E2\_U23

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U11, T2A\_U17, T2A\_U18, T2A\_U19

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt NK691\_K1:**

 Student zna i potrafi wykorzystać wiedzę na temat energetyki rozproszonej i sieci inteligentnych do realizacji celów społeczno-gospodarczych przy akceptacji zasad ochrony środowiska

Weryfikacja:

Test końcowy P1; ocena kolokwium F1; projekt P-4, P-5, P-8

**Powiązane efekty kierunkowe:** E2\_K01, E2\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K01, T2A\_K02