**Nazwa przedmiotu:**

Algorytmy i Programy Bilansów Cieplnych

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Jarosław Milewski, prof. PW.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Energetyka

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty obieralne

**Kod przedmiotu:**

ML.NS635

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1) Liczba godzin kontaktowych: 32, w tym:
a) udział w wykładach - 15 godz.,
b) udział w ćwiczeniach - 15 godz.,
c) konsultacje - 2 godz.
2) Praca własna studenta - 20 godz., w tym:
a) bieżące przygotowywanie się do zajęć, praca nad projektem. - 20 godz.
Razem - 52 godz.

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

1,5 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych: 32, w tym:
a) udział w wykładach - 15 godz.,
b) udział w ćwiczeniach - 15 godz.,
c) konsultacje - 2 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1,5 punktu ECTS - 35 godzin, w tym:
a) udział w ćwiczeniach - 15 godz.,
b) bieżące przygotowywanie się do zajęć, praca nad projektem. - 20 godz.

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

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

**Wymagania wstępne:**

**Limit liczby studentów:**

130

**Cel przedmiotu:**

Po zaliczeniu przedmiotu student posiądzie umiejętności posługiwania się profesjonalnymi i zaawansowanymi narzędziami służącymi do modelowania, symulacji i optymalizacji bilansów cieplnych układów energetycznych.

**Treści kształcenia:**

Komercyjne programy do bilansowania układów cieplnych. Instalacja energetyczna jako obiekt bilansowania. Bilans masy, energii i pędu dla stanu ustalonego i nieustalonego. Formułowanie układów równań bilansowych. Automatyzacja procesów formułowania równań, metody macierzowe, wykorzystanie grafów, metody obiektowe. Metody rozwiązywania układów równań algebraicznych i różniczkowych.
Zajęcia zostały przygotowane i będą prowadzone z wykorzystaniem metody design thinking.

**Metody oceny:**

Ocena projektu i test zaliczeniowy.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1) Podręcznik użytkownika programu Hysys.
2) Materiały dostarczone przez wykładowcę.

**Witryna www przedmiotu:**

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

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.NS635\_W1:**

Wiedza w zakresie modelowania matematycznego urządzeń i instalacji energetycznych.

Weryfikacja:

Ocena projektu, test zaliczeniowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS635\_W1:**

Wiedza w zakresie modelowania matematycznego urządzeń i instalacji energetycznych.

Weryfikacja:

Ocena projektu, test zaliczeniowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS635\_W1:**

Wiedza w zakresie modelowania matematycznego urządzeń i instalacji energetycznych.

Weryfikacja:

Ocena projektu, test zaliczeniowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS635\_W1:**

Wiedza w zakresie modelowania matematycznego urządzeń i instalacji energetycznych.

Weryfikacja:

Ocena projektu, test zaliczeniowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS635\_W1:**

Wiedza w zakresie modelowania matematycznego urządzeń i instalacji energetycznych.

Weryfikacja:

Ocena projektu, test zaliczeniowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS635\_W1:**

Wiedza w zakresie modelowania matematycznego urządzeń i instalacji energetycznych.

Weryfikacja:

Ocena projektu, test zaliczeniowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS635\_W2:**

Wiedza w zakresie bilansowania instalacji energetycznych.

Weryfikacja:

Ocena projektu, test zaliczeniowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS635\_W2:**

Wiedza w zakresie bilansowania instalacji energetycznych.

Weryfikacja:

Ocena projektu, test zaliczeniowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS635\_W2:**

Wiedza w zakresie bilansowania instalacji energetycznych.

Weryfikacja:

Ocena projektu, test zaliczeniowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS635\_W2:**

Wiedza w zakresie bilansowania instalacji energetycznych.

Weryfikacja:

Ocena projektu, test zaliczeniowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS635\_W2:**

Wiedza w zakresie bilansowania instalacji energetycznych.

Weryfikacja:

Ocena projektu, test zaliczeniowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS635\_W2:**

Wiedza w zakresie bilansowania instalacji energetycznych.

Weryfikacja:

Ocena projektu, test zaliczeniowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS635\_W3:**

Wiedza w zakresie optymalizacji rozkładu obciążeń układów energetycznych.

Weryfikacja:

Ocena projektu, test zaliczeniowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS635\_W3:**

Wiedza w zakresie optymalizacji rozkładu obciążeń układów energetycznych.

Weryfikacja:

Ocena projektu, test zaliczeniowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS635\_W3:**

Wiedza w zakresie optymalizacji rozkładu obciążeń układów energetycznych.

Weryfikacja:

Ocena projektu, test zaliczeniowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.NS635\_U1:**

Umiejętności w zakresie modelowania urządzeń i instalacji energetycznych.

Weryfikacja:

Ocena projektu, test zaliczeniowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS635\_U1:**

Umiejętności w zakresie modelowania urządzeń i instalacji energetycznych.

Weryfikacja:

Ocena projektu, test zaliczeniowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS635\_U1:**

Umiejętności w zakresie modelowania urządzeń i instalacji energetycznych.

Weryfikacja:

Ocena projektu, test zaliczeniowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS635\_U1:**

Umiejętności w zakresie modelowania urządzeń i instalacji energetycznych.

Weryfikacja:

Ocena projektu, test zaliczeniowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS635\_U1:**

Umiejętności w zakresie modelowania urządzeń i instalacji energetycznych.

Weryfikacja:

Ocena projektu, test zaliczeniowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS635\_U1:**

Umiejętności w zakresie modelowania urządzeń i instalacji energetycznych.

Weryfikacja:

Ocena projektu, test zaliczeniowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U22

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS635\_U1:**

Umiejętności w zakresie modelowania urządzeń i instalacji energetycznych.

Weryfikacja:

Ocena projektu, test zaliczeniowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U24

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS635\_U2:**

Umiejętność bilansowania układów energetycznych i optymalizacji ich parametrów.

Weryfikacja:

Ocena projektu, test zaliczeniowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS635\_U2:**

Umiejętność bilansowania układów energetycznych i optymalizacji ich parametrów.

Weryfikacja:

Ocena projektu, test zaliczeniowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS635\_U2:**

Umiejętność bilansowania układów energetycznych i optymalizacji ich parametrów.

Weryfikacja:

Ocena projektu, test zaliczeniowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS635\_U2:**

Umiejętność bilansowania układów energetycznych i optymalizacji ich parametrów.

Weryfikacja:

Ocena projektu, test zaliczeniowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS635\_U2:**

Umiejętność bilansowania układów energetycznych i optymalizacji ich parametrów.

Weryfikacja:

Ocena projektu, test zaliczeniowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U22

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS635\_U3:**

Umiejętność wykorzystania komercyjnych programów obliczeniowych dla zagadnień modelowania, bilansowania i optymalizacji pracy układów.

Weryfikacja:

Ocena projektu, test zaliczeniowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS635\_U3:**

Umiejętność wykorzystania komercyjnych programów obliczeniowych dla zagadnień modelowania, bilansowania i optymalizacji pracy układów.

Weryfikacja:

Ocena projektu, test zaliczeniowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS635\_U3:**

Umiejętność wykorzystania komercyjnych programów obliczeniowych dla zagadnień modelowania, bilansowania i optymalizacji pracy układów.

Weryfikacja:

Ocena projektu, test zaliczeniowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U24

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka ML.NS635\_K1:**

Potrafi realizować zaawansowane zadanie obliczeniowe korzystając z materiałów dodatkowych.

Weryfikacja:

Ocena projektu, test zaliczeniowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS635\_K1:**

Potrafi realizować zaawansowane zadanie obliczeniowe korzystając z materiałów dodatkowych.

Weryfikacja:

Ocena projektu, test zaliczeniowy.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**