**Nazwa przedmiotu:**

Charakterystyka energetyczna budynku i audyting

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Hanna Jędrzejuk

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Energetyka

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnosciowe

**Kod przedmiotu:**

ML.NS717

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1) Liczba godzin kontaktowych: 32, w tym:
a) wykład - 15 godz.,
b) ćwiczenia projektowe – 15 godz.,
c) konsultacje – 3 godz.
2) Praca własna studenta - 40
a) bieżące przygotowanie się studenta do zajęć – 15 godz.,
b) przygotowanie się do kolokwium – 10 godz.,
c) praca nad projektem – 15 godz.
Razem – 72 godz. – 3 punkty ECTS.

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

1,3 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych: 32, w tym:
a) wykład - 15 godz.,
b) ćwiczenia projektowe – 15 godz.,
c) konsultacje – 3 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1,2 punktu ECTS – 30 godz., w tym:
a) praca nad projektem – 15 godz.,
b) ćwiczenia projektowe – 15 godz.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Fizyka. Budownictwo (podstawowa znajomość zagadnień). Ogrzewnictwo (podstawowa znajomość zagadnień). Wentylacja i klimatyzacja (podstawowa znajomość zagadnień).

**Limit liczby studentów:**

Wykłady - 150; Ćwiczenia - 30

**Cel przedmiotu:**

1) Zapoznanie studentów z aktami prawnymi dotyczącymi określania charakterystyki energetycznej budynków.
2) Zapoznanie studentów z obowiązującą metodą wyznaczania zapotrzebowania na energię użyteczną do ogrzewania.
3) Zapoznanie studentów z obowiązującą metodą wyznaczania zapotrzebowania na energię użyteczną do przygotowania c.w.u.
4) Zapoznanie studentów z obowiązującą metodą wyznaczania zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania.
5) Zapoznanie studentów z obowiązującą metodą wyznaczania zapotrzebowania na energię końcową do przygotowania c.w.u.
6) Zapoznanie studentów z obowiązującą metodą wyznaczania zapotrzebowania na energię pierwotną.
7) Zapoznanie studentów z metodami oceny energetycznej budynków.

**Treści kształcenia:**

1) Obliczanie zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania, obliczenia energii końcowej i pierwotnej.
2) Obliczenie zapotrzebowania ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej, obliczenia energii końcowej i pierwotnej.
3) Obliczanie zapotrzebowania na chłód, obliczenia energii końcowej i pierwotnej.
4) Obliczenie zapotrzebowania na energię do oświetlenia.
5) Wyznaczanie wskaźników oceny energetycznej.
6) Określanie zaleceń poprawy oceny energetycznej.

**Metody oceny:**

Ocena pozytywna z kolokwiów zaliczeniowych oraz obrona projektu.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej, Dz.U. 2008 nr 201 poz. 1240.
2. Sabiniak Henryk, Gawin Dariusz: Świadectwa charakterystyki energetycznej. Praktyczny poradnik, Wydawnictwo ArCADiasoft Chudzik sp.j., Łódź 2010.
3. Koczyk Halina: Ogrzewnictwo praktyczne, SYSTHERM SERWIS, Poznań 2005, ISBN 83-918142-8-9.
4. Materiały zamieszczone na stronie internetowej dostępnej dla studentów zarejestrowanych na przedmiot.

**Witryna www przedmiotu:**

http://estudia.meil.pw.edu.pl/ (dostęp chroniony)

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.NS717\_W01:**

Zna sposoby określania zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania, energii końcowej i pierwotnej.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_W01:**

Zna sposoby określania zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania, energii końcowej i pierwotnej.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_W01:**

Zna sposoby określania zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania, energii końcowej i pierwotnej.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_W02:**

Zna sposoby wyznaczania zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej, energii końcowej i pierwotnej.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_W02:**

Zna sposoby wyznaczania zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej, energii końcowej i pierwotnej.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_W02:**

Zna sposoby wyznaczania zapotrzebowania na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej, energii końcowej i pierwotnej.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_W03:**

Zna zasady wyznaczania zapotrzebowania na chłód, obliczenia energii końcowej i pierwotnej .

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_W03:**

Zna zasady wyznaczania zapotrzebowania na chłód, obliczenia energii końcowej i pierwotnej .

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_W03:**

Zna zasady wyznaczania zapotrzebowania na chłód, obliczenia energii końcowej i pierwotnej .

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_W04:**

Zna zasady wyznaczania zapotrzebowania na energię do oświetlenia.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_W05:**

Zna wskaźniki oceny energetycznej budynków i procesów technologicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_W05:**

Zna wskaźniki oceny energetycznej budynków i procesów technologicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_W05:**

Zna wskaźniki oceny energetycznej budynków i procesów technologicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_W05:**

Zna wskaźniki oceny energetycznej budynków i procesów technologicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_W05:**

Zna wskaźniki oceny energetycznej budynków i procesów technologicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_W06:**

Zna możliwości poprawy oceny energetycznej budynków i procesów technologicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_W06:**

Zna możliwości poprawy oceny energetycznej budynków i procesów technologicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_W06:**

Zna możliwości poprawy oceny energetycznej budynków i procesów technologicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_W06:**

Zna możliwości poprawy oceny energetycznej budynków i procesów technologicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_W06:**

Zna możliwości poprawy oceny energetycznej budynków i procesów technologicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_W19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.NS717\_06:**

Potrafi zaproponować rozwiązania techniczne zmierzające do poprawy oceny energetycznej budynków i procesów technologicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_06:**

Potrafi zaproponować rozwiązania techniczne zmierzające do poprawy oceny energetycznej budynków i procesów technologicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_06:**

Potrafi zaproponować rozwiązania techniczne zmierzające do poprawy oceny energetycznej budynków i procesów technologicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_06:**

Potrafi zaproponować rozwiązania techniczne zmierzające do poprawy oceny energetycznej budynków i procesów technologicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_06:**

Potrafi zaproponować rozwiązania techniczne zmierzające do poprawy oceny energetycznej budynków i procesów technologicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_06:**

Potrafi zaproponować rozwiązania techniczne zmierzające do poprawy oceny energetycznej budynków i procesów technologicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_06:**

Potrafi zaproponować rozwiązania techniczne zmierzające do poprawy oceny energetycznej budynków i procesów technologicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U23

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_U01:**

Potrafi wyznaczyć zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania, energię końcową i pierwotną.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_U01:**

Potrafi wyznaczyć zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania, energię końcową i pierwotną.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_U01:**

Potrafi wyznaczyć zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania, energię końcową i pierwotną.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_U01:**

Potrafi wyznaczyć zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania, energię końcową i pierwotną.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_U02:**

Potrafi wyznaczyć zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej, energię końcową i pierwotną.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_U02:**

Potrafi wyznaczyć zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej, energię końcową i pierwotną.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_U02:**

Potrafi wyznaczyć zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej, energię końcową i pierwotną.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_U02:**

Potrafi wyznaczyć zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania ciepłej wody użytkowej, energię końcową i pierwotną.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_U03:**

Potrafi określić zapotrzebowanie na chłód, energię końcową i pierwotną.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_U03:**

Potrafi określić zapotrzebowanie na chłód, energię końcową i pierwotną.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_U03:**

Potrafi określić zapotrzebowanie na chłód, energię końcową i pierwotną.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_U03:**

Potrafi określić zapotrzebowanie na chłód, energię końcową i pierwotną.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_U04:**

 Potrafi wyznaczyć zapotrzebowanie na energię do oświetlenia.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_U04:**

 Potrafi wyznaczyć zapotrzebowanie na energię do oświetlenia.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_U04:**

 Potrafi wyznaczyć zapotrzebowanie na energię do oświetlenia.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_U04:**

 Potrafi wyznaczyć zapotrzebowanie na energię do oświetlenia.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_U05:**

Potrafi wyznaczyć i zinterpretować wskaźniki oceny energetycznej budynków i procesów technologicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_U05:**

Potrafi wyznaczyć i zinterpretować wskaźniki oceny energetycznej budynków i procesów technologicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_U05:**

Potrafi wyznaczyć i zinterpretować wskaźniki oceny energetycznej budynków i procesów technologicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_U05:**

Potrafi wyznaczyć i zinterpretować wskaźniki oceny energetycznej budynków i procesów technologicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_U05:**

Potrafi wyznaczyć i zinterpretować wskaźniki oceny energetycznej budynków i procesów technologicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_U19

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka ML.NS717\_K01:**

Rozumie znaczenie prawidłowego projektowania i prawidłowej eksploatacji obiektów technicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_K01:**

Rozumie znaczenie prawidłowego projektowania i prawidłowej eksploatacji obiektów technicznych.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_K02:**

Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_K02:**

Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS717\_K02:**

Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E2\_K06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**