**Nazwa przedmiotu:**

Budownictwo

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Hanna Jędrzejuk

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Energetyka

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

ML.NS509A

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

1) Liczba godzin kontaktowych - 32, w tym:
a) udział w wykładach, w trakcie których studenci aktywnie uczestniczą analizując krótkie przykłady. - 30 godz.,
b) konsultacje 2 godz.
2) Praca własna studenta - 45 godz. w tym:
a) bieżące przygotowanie się do wykładów, rozwiązywanie krótkich problemów - 20 godz.,
b) opracowanie referatu - 15 godz.,
c) przygotowanie się do sprawdzianów - 10 godz.
Razem: 77 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) udział w wykładach, w trakcie których studenci aktywnie uczestniczą analizując krótkie przykłady. - 30 godz.,
b) konsultacje 2 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

-

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

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

**Wymagania wstępne:**

Fizyka inżynierska, rysunek techniczny.

**Limit liczby studentów:**

Wykłady - 150, Ćwiczenia – 30 osób/grupę.

**Cel przedmiotu:**

Poznanie uwarunkowań prawnych obowiązujących w budownictwie.
Zaznajomienie się z zasadami rysunku architektoniczno-budowlanego.
Zapoznanie się z właściwościami materiałów budowlanych.
Poznanie zasad konstrukcji budynków oraz przyswojenie podstawowych wiadomości o elementach konstrukcyjnych budynków, tj. fundamentów, ścian zewnętrznych, stropów, dachów, schodów wraz z stawianymi im wymaganiami.
Poznanie wpływu instalacji wewnętrznych na rozwiązania projektowe budynków.
Zrozumienie zagadnień wymiany wilgotnościowych w przegrodach budowlanych oraz aktualnych wymagań prawnych.
Zapoznanie się z zagadnieniami transportu ciepła i masy przez przegrody budowlane w stanie ustalonym.
Nauczenie się sposobów weryfikacji rozwiązań konstrukcyjnych pod względem wymagań cieplno-wilgotnościowych.
Poznanie zagadnień ochrony cieplnej budynków oraz metod określania zużycia energii w budynkach. Formułowanie bilansów energetycznych budynku, metodami bilansowymi i symulacyjnymi.
Nauczenie się zasad przeprowadzania adytingu energetycznego i wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego. Przyswojenie zasad racjonalnej poprawy charakterystyki energetycznej budynku.
Poznanie zagadnień komfortu wewnętrznego zależnie od konstrukcji budynku.

**Treści kształcenia:**

Aktualne wymagania prawne obowiązujące w budownictwie.
Zasady rysunku architektoniczno-budowlanego.
Materiały budowlane i ich podstawowe właściwości.
Zasady konstrukcji budynków.
Podstawowe informacje o elementach konstrukcyjnych budynków.
Wpływ instalacji wewnętrznych na rozwiązania projektowe budynków.
Zagadnienia cieplne i wilgotnościowe w przegrodach budowlanych oraz aktualne wymagania stawiane elementom konstrukcyjnym.
Określanie zużycia energii w budynkach – metody bilansowe i symulacyjne.
Zagadnienia ochrony cieplnej budynków.
Ocena energetyczna budynków. Termomodernizacja.
Zagadnienia komfortu wewnętrznego, a konstrukcja budynku.

**Metody oceny:**

Dwa kolokwia, ocena projektu.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Podstawowe:
1. BUDOWNICTWO OGÓLNE, Arkady:
 1.1. Tom 1 Materiały i wyroby budowlane, Stefańczyk, B. (red.), Warszawa 2010,
 1.2. Tom 2 Fizyka budowli, Klemm, P. (red.), Warszawa 2010
 1.3. Tom 3. Elementy budynków. Podstawy projektowania, Lichołaj, L. (red.), Warszawa 2010,
 1.4. Tom 4 Konstrukcje budynków, Buczkowski, W. (red.), Warszawa 2010.
2. Albers, J. i inni: Systemy centralnego ogrzewania i wentylacji. Poradnik dla projektantów i instalatorów, WNT, Warszawa 2007.
3. Chwieduk, D.: Energetyka słoneczna budynku, Arkady, Warszawa 2011.
4. Gassner, A.: Instalacje sanitarne. Poradnik dla projektantów i instalatorów, WNT, Warszawa 2008.
5. Neufert, E., Podręcznik projektowania architektoniczno-budowlanego, Arkady, Warszawa 2011.
6. Panas, J. (red.): Nowy poradnik majstra budowlanego, Arkady, Warszawa 2011.
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [Dz.U.2002, nr 75 poz.690 z późniejszymi zmianami].
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej, [Dz.U. 2008 nr 201 poz. 1240].
9. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane [Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami].
Uzupełniające:
1. Chwieduk, D. Modelowanie i analiza pozyskiwania oraz konwersji termicznej energii promieniowania słonecznego w budynku. PRACE IPPT • IFTR REPORTS. pp. 1-264. 11/2006, IPPT PAN, Warszawa 2006.
2. Markiewicz P.: Budownictwo ogólne dla architektów, Archi-Plus, Kraków 2011.
3. Pyrak S., Michalak, H.: Domy jednorodzinne, Arkady, Warszawa 2006.
4. Skowroński, W.: Rysunek techniczny budowlany, Arkady, Warszawa 2011.
5. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie charakterystyki energetycznej budynków 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. [2002/91/WE z dnia 16 grudnia 2002].
6. PN-EN ISO 6946:2008. Komponenty budowlane i elementy budynku -- Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła -- Metoda obliczania.
7. PN-EN ISO 13790:2009. Energetyczne właściwości użytkowe budynków -- Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
8. Materiały dostarczone przez wykładowcę w postaci elektronicznej i dostępne na stronie internetowej prowadzącego przedmiot.

**Witryna www przedmiotu:**

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

**Uwagi:**

Przedmiot pomaga w zrozumieniu zasad kompleksowego projektowania obiektów budowlanych z uwzględnieniem zagadnień ochrony środowiska.

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt ML.NS509A \_W1:**

 Student zna aktualne wymagania prawne obowiązujące w budownictwie.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W31

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W08

**Efekt ML.NS509A \_W2:**

 Sudent zna zasady rysunku architektoniczno-budowlanego.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W29, E1\_W30

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W07, T1A\_W02, T1A\_W07

**Efekt ML.NS509A \_W3:**

 Student potrafi wymienić podstawowe materiały budowlane i przedstawić ich podstawowe właściwości.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W02

**Efekt ML.NS509A \_W4.:**

Student zna podstawowe zasady konstrukcji budynków.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W02

**Efekt ML.NS509A \_W5:**

Student zna podstawowe informacje o elementach konstrukcyjnych budynków.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W02

**Efekt ML.NS509A \_W6:**

Student zna wpływ instalacji wewnętrznych na rozwiązania projektowe budynków.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W04, E1\_W20, E1\_W24, E1\_W25

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W02, T1A\_W04, T1A\_W05, T1A\_W05

**Efekt ML.NS509A \_W7:**

Student posiada wiedzę dotyczącą zagadnień cieplnych i wilgotnościowych w przegrodach budowlanych oraz zna aktualne wymagania stawiane elementom konstrukcyjnym.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W05, E1\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W07, T1A\_W02, T1A\_W03

**Efekt ML.NS509A \_W8:**

Student zna metody służące do określania zużycia energii w budynkach.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W05, E1\_W12, E1\_W14, E1\_W16, E1\_W18, E1\_W24, E1\_W31

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W05, T1A\_W08

**Efekt ML.NS509A \_W9:**

Student zna metody ocena energetycznej budynków oraz zagadnienia związane z termomodernizacją.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W05, E1\_W10, E1\_W12, E1\_W13, E1\_W14, E1\_W16, E1\_W18, E1\_W24, E1\_W28

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W03, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W07, T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W05, T1A\_W04, T1A\_W06

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt ML.NS509A \_U1:**

Student potrafi zweryfikować zgodność rozwiązania z aktualnymi wymaganiami prawnymi.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_U05, E1\_U07

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U05, T1A\_U06

**Efekt ML.NS509A \_U2:**

Student potrafi odczytać informacje z rysunku architektoniczno-budowlanego.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_U02, E1\_U05, E1\_U07

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U02, T1A\_U05, T1A\_U06

**Efekt ML.NS509A \_U3:**

Student umie wskazać sposób wykorzystania materiału budowlanego, zależnie od jego właściwości.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_U01, E1\_U05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U05

**Efekt ML.NS509A \_U4:**

Student potrafi sklasyfikować budynek pod względem konstrukcyjnym.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_U01, E1\_U05

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U05

**Efekt ML.NS509A \_U5:**

Student potrafi zaproponować sposób lokalizacji instalacji wewnętrznych z uwzględnieniem konstrukcji budynków.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_U01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01

**Efekt ML.NS509A \_U6:**

Student potrafi zweryfikować rozwiązanie konstrukcyjne pod względem cieplno-wilgotnościowym. Student potrafi zaproponować prawidłowe rozwiązanie.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_U05, E1\_U12, E1\_U21

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U05, T1A\_U09, T1A\_U14

**Efekt ML.NS509A \_U7:**

Student potrafi określić zużycie energii w budynku za pomocą metody bilansów miesięcznych.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_U01, E1\_U02, E1\_U05, E1\_U12, E1\_U28

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U02, T1A\_U05, T1A\_U09, T1A\_U09, T1A\_U16

**Efekt ML.NS509A \_U8:**

Student potrafi ocenić budynek na podstawie wskaźników oceny. Student potrafi zaproponować sposoby poprawy charakterystyki energetycznej na podstawie bilansu cieplnego oraz wskaźników oceny.

Weryfikacja:

Kolokwium, projekt.

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_U01, E1\_U02, E1\_U04, E1\_U07, E1\_U15, E1\_U18, E1\_U28

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U02, T1A\_U04, T1A\_U06, T1A\_U11, T1A\_U13, T1A\_U09, T1A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt ML.NS509A \_K1:**

Student umie pracować w grupie i prezentować swoje wyniki.

Weryfikacja:

Prezentacja projektu.

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_K01, E1\_K02, E1\_K03, E1\_K04, E1\_K06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01, T1A\_K02, T1A\_K03, T1A\_K04, T1A\_K06