

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 11

Stopień studiów: II

Specjalności: Energy systems and machinery

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                            |
|-----------------------------------------|----------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Energy Audit               |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Energy Audit               |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIŚIE EN oIIS D4 23/24     |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                       |
| SEMESTRY                                | 3                          |

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | CWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|-------------|---------------------------------|---------|------------|
| 3       | 15     | 0         | 0           | 0                               | 15      | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Getting to know the methodology of preparing an energy audit and the rules for calculating the energy performance of a building (basic legal regulations).

**Cel 2** Preparation of an energy performance certificate for a building that is not equipped with cooling installations or preparation of a building energy audit.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Heating and ventilation.

2 Heat exchange.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Has knowledge of the types of energy and thermo-modernization audits.

**EK2 Wiedza** Has knowledge of a basic legal regulations in the field of energy audit and methodology for determining the energy performance of a building.

**EK3 Umiejętności** Has the ability to determine the optimal variant of the thermo-modernization undertaking and assess the viability and choice of thermo-modernization improvements.

**EK4 Umiejętności** Has the ability to perform an energy audit and make an energy certificate of a building.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| PROJEKT   |                                                                                                                                                    |                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                             | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P1</b> | Introduction to a project related to the energy audit of a residential building (or drawing up a certificate of energy performance of a building). | 2                |
| <b>P2</b> | Introduction to computer packages supporting the preparation of of energy audit and preparation of energy performance certificates.                | 3                |
| <b>P3</b> | Projects carried out by students.                                                                                                                  | 10               |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Introduction to the energy audit of the building. Scope of the audit. Valid legal acts related to energy audit and drawing up a certificate of energy performance of a building.                                                                                                                        | 2                |
| <b>W2</b> | A method of assessing the economic viability and choice of thermo-modernization improvements leading to the reduction of heat transfer losses through walls, ceilings and flat roofs.                                                                                                                   | 2                |
| <b>W3</b> | Method of assessing profitability and choosing the optimal variant of the thermo-modernization project consisting in the replacement of windows or doors and improvement of the ventilation system (natural ventilation, mechanical-exhaust ventilation and mechanical supply-and-exhaust ventilation). | 2                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                      |                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                               | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W4</b> | The method of selecting the optimal variant of thermo-modernization project leading to reducing the heat demand for the preparation of domestic hot water.                                                                                           | 2                |
| <b>W5</b> | The method of selecting the optimal variant of thermo-modernization project improving the thermal efficiency of the heating system. The method of selecting the optimal variant of the whole thermo-modernization project for the analyzed building. | 2                |
| <b>W6</b> | Methodology for calculating the energy performance of a building, a flat or a part of a building constituting an independent technical and operational whole, not equipped with cooling installation.                                                | 3                |
| <b>W7</b> | Methodology for calculating the energy performance of a building, a flat or a part of a building constituting an independent technical and operational whole, equipped with cooling systems.                                                         | 2                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Lectures

**N2** Design exercises/projects

**N3** Consultations

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 30                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 2                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 2                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 10                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 6                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>50</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Individual project

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Written test

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Getting a positive grade from each learning effect.

**W2** Presence on 80% of lectures and 80% of project activities.

**W3** Final grade determined on the basis of average rated grade from the project (with a weight of 0.4) and written acceptance (with a weight of 0.6).

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                               |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | The student does not have the knowledge to positively assess this learning effect.                            |
| NA OCENĘ 3.0        | The student, to a sufficient degree, lists the basic types of improvements and thermo-modernization variants. |

|                     |                                                                                                                                                                |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.5        | The student, to a good enough degree, lists the basic types of improvements and thermo-modernization variants.                                                 |
| NA OCENĘ 4.0        | The student, to a good degree, lists the basic types of improvements and thermo-modernization variants.                                                        |
| NA OCENĘ 4.5        | The student, to an over-good degree, lists the basic types of improvements and thermo-modernization variants.                                                  |
| NA OCENĘ 5.0        | The student, to a very good degree, lists the basic types of improvements and thermo-modernization variants.                                                   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 2.0        | The student does not have the knowledge to positively assess this learning effect.                                                                             |
| NA OCENĘ 3.0        | The student, to a sufficient degree, knows the basic legal regulations for performing energy audits and preparing energy performance certificates.             |
| NA OCENĘ 3.5        | The student, to a good enough degree, knows the basic legal regulations for performing energy audits and preparing energy performance certificates.            |
| NA OCENĘ 4.0        | The student, to a good degree, knows the basic legal regulations for performing energy audits and preparing energy performance certificates.                   |
| NA OCENĘ 4.5        | The student, to an over-good degree, knows the basic legal regulations for performing energy audits and preparing energy performance certificates.             |
| NA OCENĘ 5.0        | The student, to a very good degree, knows the basic legal regulations for performing energy audits and preparing energy performance certificates.              |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 2.0        | The student does not have the knowledge to positively assess this learning effect.                                                                             |
| NA OCENĘ 3.0        | The student, to a sufficient degree, can indicate the optimal variant of thermo-modernization projects and calculate the amount of thermomodernization bonus.  |
| NA OCENĘ 3.5        | The student, to a good enough degree, can indicate the optimal variant of thermo-modernization projects and calculate the amount of thermomodernization bonus. |
| NA OCENĘ 4.0        | The student, to a good degree, can indicate the optimal variant of thermo-modernization projects and calculate the amount of thermomodernization bonus.        |
| NA OCENĘ 4.5        | The student, to an over-good degree, can indicate the optimal variant of thermo-modernization projects and calculate the amount of thermomodernization bonus.  |
| NA OCENĘ 5.0        | The student, to a very good degree, can indicate the optimal variant of thermo-modernization projects and calculate the amount of thermomodernization bonus.   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                |

|              |                                                                                                                    |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0 | The student does not have the knowledge to positively assess this learning effect.                                 |
| NA OCENĘ 3.0 | The student, to a sufficient degree, is able to perform an energy audit of the building using a computer program.  |
| NA OCENĘ 3.5 | The student, to a good enough degree, is able to perform an energy audit of the building using a computer program. |
| NA OCENĘ 4.0 | The student, to a good degree, is able to perform an energy audit of the building using a computer program.        |
| NA OCENĘ 4.5 | The student, to an over-good degree, is able to perform an energy audit of the building using a computer program.  |
| NA OCENĘ 5.0 | The student, to a verygood degree, is able to perform an energy audit of the building using a computer program.    |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE    | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K2_W06                                                                         | Cel 1           | W1                   | N1                    | P1            |
| EK2               | K2_W06                                                                         | Cel 1           | W1                   | N1                    | P1            |
| EK3               | K2_U02<br>K2_U07                                                               | Cel 2           | W2 W4 W5             | N1                    | P1            |
| EK4               | K2_U02<br>K2_U07                                                               | Cel 2           | P1 P2 P3 W5<br>W6 W7 | N1 N2 N3              | F1 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Albert Thumann, P.E., C.E.M. Terry Niehus, P.E., C.E.M. William J. Younger, C.E.M — *Handbook of Energy Audits, Ninth Edition*, Miejscość, 2013, The Fairmont Press Inc
- [2] | Moncef Krarti — *Energy Audit of Building Systems: An Engineering Approach, Second Edition*, Miejscość, 2010, CRC Press

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

- [1] | **Autor** — *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego (Dz. U. 2009, Nr 43, Poz. 346, as amended)*, Poland, 2009, Wydawnictwo
- [2] | **Autor** — *Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. 2008, Nr 223, Poz. 1459) oraz Ustawa z dnia 5 marca 2010 r. o zmianie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. 2010, Nr 76, Poz. 493, as amended)*, Poland, 2008, Wydawnictwo
- [3] | **Autor** — *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, as amended)*., Poland, 2008, Wydawnictwo
- [4] | **Autor** — *BS EN 12831:2003 Heating systems in buildings. Method for calculation of the design heat load*, Miejscowość, 2003, Wydawnictwo
- [5] | **Autor** — *ISO 6946:2017 Building components and building elements – Thermal resistance and thermal transmittance – Calculation methods*, Miejscowość, 2017, Wydawnictwo

**12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH****OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr inż. Damian Muniak (kontakt: dmuniak@mech.pk.edu.pl)

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

1 dr hab. inż. prof. PK Damian Muniak (kontakt: damian.muniak@pk.edu.pl)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....