

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: 11

Stopień studiów: II

Specjalności: Systemy i urządzenia energetyczne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Audyt energetyczny budynku
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Building energy audit
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE EN oIIN D31 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	1.00
SEMESTRY	3

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

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
3	9	0	0	0	9	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się z metodyką wykonania audytu energetycznego oraz zasadami sporządzania charakterystyki energetycznej budynku.

**Cel 2** Sporządzenie świadectwa charakterystyki energetycznej dla budynku lub wykonanie audytu energetycznego budynku.

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

1 Ogrzewnictwo i wentylacja.

2 Wymiana ciepła.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Posiada wiedzę na temat rodzajów audytów energetycznych oraz termomodernizacji.

**EK2 Wiedza** Student zna metodykę wykonania audytu energetycznego budynku oraz metodologię sporządzania charakterystyki energetycznej budynku.

**EK3 Umiejętności** Posiada umiejętność wyznaczania optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz oceny opłacalności i wyboru ulepszeń termomodernizacyjnych.

**EK4 Umiejętności** Posiada umiejętność wykonania audytu energetycznego oraz sporządzenia świadectwa charakterystyki energetycznej budynku.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Wprowadzenie do projektu związanego z wykonaniem audytu energetycznego budynku mieszkalnego (lub sporządzeniem świadectwa charakterystyki energetycznej budynku).	1
<b>P2</b>	Wprowadzenie do komputerowych pakietów obliczeniowych wspomagających wykonanie audytu energetycznego oraz sporządzenie świadectwa charakterystyki energetycznej.	1
<b>P3</b>	Wykonywanie projektów przez studentów.	7

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Wprowadzenie do audytu energetycznego budynku. Zakres audytu. Obowiązujące akty prawne związane z audytem energetycznym oraz sporządzaniem świadectwa charakterystyki energetycznej budynku.	1
<b>W2</b>	Metoda oceny opłacalności i wyboru ulepszeń termomodernizacyjnych prowadzących do zmniejszenia strat przenikania ciepła przez ściany, stropy i stropodachy.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W3</b>	Metoda oceny opłacalności i wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego polegającego na wymianie okien lub drzwi oraz poprawie systemu wentylacji (wentylacji naturalnej i mechanicznej wywiewnej oraz mechanicznej nawiewno-wywiewnej).	2
<b>W4</b>	Metoda wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego prowadzącego do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło na przygotowanie ciepłej wody użytkowej.	1
<b>W5</b>	Metoda wyboru optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego poprawiającego sprawność cieplną systemu grzewczego. Metoda wyboru optymalnego wariantu całości przedsięwzięcia termomodernizacyjnego dla analizowanego budynku.	1
<b>W6</b>	Metodologia wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.	2
<b>W7</b>	Metodologia obliczania współczynnika przenikania ciepła przez przegrody budowlane złożone z warstw niejednorodnych.	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	1
Egzaminy i zaliczenia w sesji	1
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	3
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	7
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>30</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	1.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Zaliczenie pisemne wykładów

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena podsumowująca ustalana na podstawie średniej ważonej pozytywnych ocen z projektu (z wagą 0,4) oraz zaliczenia pisemnego (z wagą 0,6).

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

W2 Obecność na 90% zajęć projektowych.

W3 Uzyskanie pozytywnych ocen formujących.

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowej wiedzy dotyczącej efektu kształcenia.

NA OCENĘ 3.0	Student wymienia podstawowe rodzaje ulepszeń lub wariantów termomodernizacyjnych.
NA OCENĘ 3.5	Student wymienia podstawowe rodzaje ulepszeń oraz wariantów termomodernizacyjnych.
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenę 3.5 plus znajomość metodyki wyboru ulepszeń lub wariantów optymalnych.
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenę 4.0 plus znajomość metodyki wyboru ulepszeń i wariantów optymalnych.
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenę 4.5 plus znajomość zagadnień związanych z oszczędnością energii oraz izolacyjności cieplnej (wg WT).
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowej wiedzy dotyczącej efektu kształcenia.
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawy wykonywania audytów energetycznych lub sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej.
NA OCENĘ 3.5	Student zna podstawy wykonywania audytów energetycznych oraz sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej.
NA OCENĘ 4.0	Student zna szczegółowo metodykę wykonywania audytów energetycznych lub sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej.
NA OCENĘ 4.5	Student zna szczegółowo metodykę wykonywania audytów energetycznych oraz sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej.
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenę 4.5 plus znajomość metodyki obliczania współczynnika przenikania ciepła dla przegród budowlanych złożonych z warstw niejednorodnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych umiejętności dotyczących efektu kształcenia.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi ocenić opłacalność poszczególnych ulepszeń termomodernizacyjnych.
NA OCENĘ 3.5	Jak na ocenę 3.0 lub umiejętność wskazania ulepszenia optymalnego.
NA OCENĘ 4.0	Jak na ocenę 3.5 plus umiejętność wskazania możliwych wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
NA OCENĘ 4.5	Jak na ocenę 4.0 plus umiejętność wskazania optymalnego wariantu przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenę 4.5 plus umiejętność obliczenia kwoty premii termomodernizacyjnej oraz optymalnej kwoty kredytu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak podstawowych umiejętności dotyczących efektu kształcenia.

NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wykorzystać w stopniu podstawowym programy komputerowe w celu wykonania audytu energetycznego budynku lub sporządzenia świadectwa jego charakterystyki energetycznej.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi wykorzystać w stopniu podstawowym programy komputerowe w celu wykonania audytu energetycznego budynku oraz sporządzenia świadectwa jego charakterystyki energetycznej.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi wykonać szczegółowy audyt energetyczny budynku lub sporządzić świadectwo jego charakterystyki energetycznej (z wykorzystaniem dedykowanych pakietów komputerowych).
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi wykonać szczegółowy audyt energetyczny budynku oraz sporządzić świadectwo jego charakterystyki energetycznej (z wykorzystaniem dedykowanych pakietów komputerowych).
NA OCENĘ 5.0	Jak na ocenę 4.5 plus umiejętność "ręcznego" obliczenia wybranych wielkości.

## 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_W19	Cel 1	W1 W2	N1	F2 P1
EK2	K2_W16	Cel 1	W6	N1	F2 P1
EK3	K2_U31	Cel 2	W3 W4 W5	N1	F2 P1
EK4	K2_U32	Cel 2	P1 P2 P3 W6 W7	N1 N2 N3	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Maludziński B.** — *Audyt remontowy i budowlany z przykładami*, Kraków,, 2013, Wydawnictwo PK
- [2] | — *Dziennik Ustaw rok 2015, poz. 376 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetyczne*, Warszawa, 2015,

- [3 ] — *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*, Warszawa, 2009,
- [4 ] **Koczyk H. - Redaktor** — *Ogrzewnictwo praktyczne*, Poznań, 2014, Systherm Serwis

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] — *Dziennik Ustaw rok 2019, poz. 1065 z dnia 8 kwietnia 2019 Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie*, Warszawa, 2019,
- [2 ] — *Dziennik Ustaw rok 2020, poz. 22 z dnia 22 listopada 2019 OBWIESZCZENIE MARSZAŁKA SEJMU RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów*, Warszawa, 2020,

#### LITERATURA DODATKOWA

- [1 ] 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)
- [2 ] 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)
- [3 ] 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).
- [4 ] PN-EN 12831:2006P Instalacje ogrzewcze w budynkach Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
- [5 ] PN-EN ISO 6946:2008P Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Wiesław Zima (kontakt: zima@mech.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 prof. dr hab. inż. Wiesław Zima (kontakt: wieslaw.zima@pk.edu.pl)

2 mgr inż. Marek Majdak (kontakt: marek.majdak@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....