

**SYLABUS**  
**DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022/2023-2023/2024**  
*(skrajne daty)*

Rok akademicki 2023/2024

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Audyt energetyczny</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Kierunek studiów	Odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami
Poziom studiów	studia drugiego stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 2
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	język polski
Koordinator	dr hab. Piotr Potera, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Piotr Potera, prof. UR

\* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

**1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (ćwiczenia projektowe)	Liczba pkt. ECTS
2	15							30	4

**1.2. Sposób realizacji zajęć**

zajęcia w formie tradycyjnej

zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku)**

zaliczenie z oceną

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Podstawowa wiedza w zakresie: termodynamiki, fizyki, monitoringu i diagnostyki urządzeń, technologii w energetyce odnawialnej.
--

### 3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

#### 3.1 Cele przedmiotu

C <sub>1</sub>	Przekazanie wiedzy z zakresu identyfikacji składników zużycia energii w budynkach oraz przygotowywania danych wymaganych do wykonania audytu energetycznego
C <sub>2</sub>	Zapoznanie studentów z zagadnieniami oceny stanu technicznego budynku i możliwych usprawnień termomodernizacyjnych. Umiejętność doboru usprawnień termo modernizacyjnych budynków w gospodarstwach rolnych
C <sub>3</sub>	Przygotowanie studentów do obliczenia składników audytu energetycznego i obliczania sezonowego zapotrzebowania na ciepło dla budynków

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu Student:	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	w pogłębionym stopniu charakteryzuje działania dotyczące eksploatacji urządzeń, oszczędzania oraz magazynowania energii poprzez poprawę efektywności energetycznej, odzysk ciepła, właściwy dobór materiałów, systemów i technologii stosowanych m.in. w systemach grzewczych.	K_Wo4
EK_02	w pogłębionym stopniu opisuje problematykę dotyczącą monitoringu oraz diagnostyki osłony termicznej budynków oraz projektuje systemy i technologie stosowane w systemach grzewczych, ciepłej wody użytkowej i wentylacyjnych.	K_Wo5
EK_03	w pogłębionym stopniu przedstawia trendy rozwojowe oraz nowe osiągnięcia w obszarze gospodarki energetycznej budynków oraz budynków w gospodarstwach rolnych	K_Wo6
EK_04	potrafi samodzielnie dokonać identyfikacji i określić specyfikę procesu audytu energetycznego oraz opracować dokumentację dotyczącą audytu energetycznego (projekt)	K_Uo2 K_Uo9
EK_05	potrafi rozwiązywać nietypowe problemy eksploatacyjne związane funkcjonowaniem audytowanego obiektu przy uwzględnieniu przepisów dotyczących ochrony środowiska naturalnego.	K_Uo6
EK_06	wykazuje aktywną postawę w poszerzaniu wiedzy oraz wnikliwej analizie realizowanych zadań pod kątem określenia właściwych priorytetów dla zagadnień związanych z audytem energetycznym ze szczególnym uwzględnieniem terenów wiejskich.	K_Ko1
EK_07	ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu audytu energetycznego, zwłaszcza w gospodarstwach rolniczych.	K_Ko2

### 3.3 Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Istota audytu energetycznego. Rodzaje audytów.
Podstawy prawne i zakres audytu energetycznego. 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. Ustawa z dn. 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów.
Przydatność audytu energetycznego dla inwestora - programy wymagające audytu.
Struktura użytkowa budynków. Ocena stanu ochrony cieplnej istniejących budynków. Izolacyjność termiczna - obliczenia, pomiary, badania termowizyjne. Mostki cieplne i obliczanie strat ciepła przez mostki.
Termomodernizacja instalacji wewnętrznych.
Optymalizacja inwestycji termomodernizacyjnej. Wybór wariantu. Błędy wynikające z projektowania w zakresie ochrony cieplnej.
Charakterystyka energetyczna budynków. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

#### B. Problematyka ćwiczeń projektowych

Treści merytoryczne
Zebranie danych i opracowywanie projektu dotyczącego podstawowych informacji z zakresu oceny stanu technicznego budynku i możliwych usprawnień termomodernizacyjnych.
Projektowanie przegród budowlanych pod względem izolacyjności termicznej. Dobór usprawnień termomodernizacyjnych.
Mostki cieplne i obliczanie strat ciepła przez mostki. Obliczanie współczynników przenoszenia ciepła przez przenikanie i wentylację dla wybranego budynku.
Sezonowe zapotrzebowanie na energię budynków – obliczenia projektowe.
Obliczanie składników audytu energetycznego. Algorytm wyboru wariantu optymalnego, ocena stanu ochrony cieplnej budynku, systemy poprawy izolacyjności przegród wielowarstwowych, termomodernizacja instalacji wewnętrznych, oszczędności energii na przygotowanie c.w.u
Wyznaczanie składowych sprawności systemu grzewczego i C.W.U -rozporządzenie w sprawie charakterystyki energetycznej.
Finansowanie termomodernizacji, premia termomodernizacyjna, określenie czasu zwrotu nakładów na termomodernizację (SPBT).
Sporządzanie audytu energetycznego budynku, z uwzględnieniem gospodarstw rolnych (metody obliczeniowe).

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną

Ćwiczenia projektowe: ćwiczenia obliczeniowe i przygotowanie projektu; analiza i interpretacja tekstów źródłowych i literatury branżowej, praca w grupach, analiza przypadków ze szczególnym uwzględnieniem budynków rolniczych.

#### 4. METODY I KRYTERIA OCENY

##### 4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np. kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w., ćw., ...)
EK_01 – EK_04	audyt (projekt), kolokwium	w, ćw. projektowe
EK_05 – EK_07	audyt, obserwacja w trakcie zajęć	ćw. projektowe

##### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

<p>Wykład: zaliczenie</p> <p>O ocenie pozytywnej z przedmiotu decyduje liczba uzyskanych punktów (&gt;50% maksymalnej liczby punktów) ze sporządzonego audytu energetycznego wzorcowego budynku oraz testu: dst 51-59%, dst plus 60-69%, db 70-79%, db plus 80-89%, bdb 90-100%. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich założonych efektów uczenia się.</p>
--

#### 5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄgniĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	45
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	udział w konsultacjach 6
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	–przygotowanie do zajęć 49
SUMA GODZIN	100
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>4</b>

\* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.

#### 6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	-
zasady i formy odbywania praktyk	-

## 7. LITERATURA

### Literatura podstawowa:

1. Kurtz K., Gawin D.: Ochrona cieplna budynków w polskich przepisach normalizacyjnych i prawnych. Skrypt dla audytorów energetycznych. PWSBiA, Warszawa 2007
2. Laskowski L.: Ochrona cieplna i charakterystyka energetyczna budynku. Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005
3. Dydenko J., Nowak K. Charakterystyka energetyczna i audyt budynków. Wolters Kluwer, 2009.
4. 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
5. Ustawa z dn. 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontach,
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny podlegać budynki i ich usytuowanie, z późniejszymi zmianami.
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej

### Literatura uzupełniająca:

1. Budownictwo ogólne – Fizyka budowli. Tom 2. pod red. prof. Klemma. Arkady, Warszawa 2005.
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego sposobu weryfikacji audytu energetycznego i części audytu remontowego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów.
3. Kowalczyk Z. Charakterystyka energetyczna budynków . PWNT, Gdańsk, 2010.
4. Alsabry A. Charakterystyka energetyczna budynków w świetle zagadnień fizyki cieplnej budowli . UZ, Zielona Góra, 2017.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej