

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2019/2020-2020/2021

(skrajne daty)

Rok akademicki 2020/2021

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Audyt energetyczny
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych Instytut Nauk Fizycznych
Kierunek studiów	Odnawialne Źródła Energii i Gospodarka Odpadami
Poziom studiów	studia II stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 2
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	język polski
Koordinator	dr Piotr Potera
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr Piotr Potera

* -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 (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
2	15			30					3

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 ₁	Zdobycie umiejętności identyfikacji składników zużycia energii w budynkach oraz przygotowywania danych wymaganych do wykonania audytu energetycznego
C ₂	Zapoznanie studentów z zagadnieniami oceny stanu technicznego budynku i możliwych usprawnień termomodernizacyjnych. Umiejętność doboru usprawnień termomodernizacyjnych
C ₃	Umiejętność 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 posiada rozszerzoną wiedzę w zakresie oszczędzania oraz magazynowania energii poprzez poprawę efektywności energetycznej, odzysk ciepła, właściwy dobór materiałów, systemów i technologii stosowanych w systemach grzewczych.	K_Wo4 K_Wo5 K_Wo6
EK_02	potrafi dokonać identyfikacji i określić specyfikę procesu audytu energetycznego oraz opracować dokumentację dotyczącą realizacji zaleceń wskazanych w wyniku przeprowadzenia audytu.	K_Uo2
EK_03	potrafi rozwiązywać problemy eksploatacyjne związane funkcjonowaniem audytowanego obiektu przy uwzględnieniu przepisów dotyczących ochrony środowiska naturalnego.	K_Uo6
EK_04	wykazuje gotowość dokonania wnikliwej analizy dotyczącej realizowanego zadania pod kątem określenia właściwych priorytetów dla zagadnień związanych z audytem energetycznym.	K_Ko1 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 obliczania strat ciepła przez mostki.

Termomodernizacja instalacji wewnętrznych.
Optimalizacja 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 laboratoryjnych

Treści merytoryczne
Zebranie i opracowywanie podstawowych informacji dotyczących oceny stanu technicznego budynku i możliwych usprawnień termo modernizacyjnych.
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.
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 (metody obliczeniowe).

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład audytoryjny, prezentacja multimedialna

Ćwiczenia: ćwiczenia obliczeniowe, projektowe i badawcze; analiza i interpretacja tekstów źródłowych i literatury branżowej, praca w grupach, analiza przypadków

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	audyt	w, ćw
EK_02	audyt, obserwacja w trakcie zajęć	ćw
EK_03	audyt, obserwacja w trakcie zajęć	ćw
EK_04	audyt, obserwacja w trakcie zajęć	ćw

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykład: zaliczenie

Ćwiczenia: zaliczenie z oceną

O ocenie pozytywnej z przedmiotu decyduje liczba uzyskanych punktów (>50% maksymalnej liczby punktów) ze sporządzonego audytu energetycznego wzorcowego budynku: 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.

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 - 2
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	przygotowanie audytu - 35
SUMA GODZIN	82
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	3

** 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. Alsbry A. Charakterystyka energetyczna budynków w świetle zagadnień fizyki cieplnej budowli . UZ, Zielona Góra, 2017.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej