



## Informacje podstawowe

<b>Nazwa przedmiotu</b>	Audyty energetyczne					
<b>Kod przedmiotu</b>	WB-IS-II-11-31					
<b>Profil kształcenia</b>	praktyczny					
<b>Poziom kształcenia</b>	II stopień					
<b>Forma i tryb prowadzenia studiów</b>	stacjonarne					
<b>Status przedmiotu</b>	do wyboru					
<b>Obowiązuje od roku akademickiego</b>	2022/2023					
<b>Dyscyplina naukowa, do której odnoszą się efekty uczenia się:</b>	inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka					
<b>Rok studiów</b>	I		<b>Semestr</b>		I	
<b>Rodzaj zajęć:</b>						
<b>Rodzaj zajęć:</b>	<b>Wykład</b>	<b>Konwersatorium</b>	<b>Ćwiczenia</b>	<b>Laboratorium</b>	<b>Projekt</b>	<b>inne</b>
<b>Liczba godzin</b>			30			
<b>Liczba ECTS</b>			2			
<b>Opis przedmiotu:</b>	Przedmiot dotyczy tematyki wykonywania audytów energetycznych. W ramach przedmiotu omówione zostają zagadnienia energooszczędności budynków i innych obiektów budowlanych, oceny zużycia energii istniejących obiektów i diagnostyki stanu technicznego oraz wykonywania obliczeń bilansu cieplnego budynków z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego. Omówione zostają obowiązujące przepisy oraz normy powiązane tematycznie z tematyką przedmiotu.					
<b>Wymagania wstępne</b>	Wiedza z zakresu podstaw budownictwa.					
<b>Literatura obowiązkowa</b>	Literatura podstawowa/obowiązkowa (wszystkie materiały dostępne są na wskazywanych na bieżąco w ramach zajęć aktualizowanych stronach internetowych podmiotów i instytucji):  1. Obowiązujące przepisy (ustawy, rozporządzenia), dyrektywy UE. 2. Normy branżowe powiązane z tematyką obliczeń bilansu cieplnego budynków, analiz zużycia energii przez instalacje wewnętrzne budynku i inne. W tym: Dz. U. 2016 poz. 831, USTAWA z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej, Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o biokomponentach i biopaliwach ciekłych (Dz. U. z 2018 r. poz. 1344, 1356 i 1629), 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. 1997 Nr 54 poz. 348 - USTAWA z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne.
<b>Literatura uzupełniająca</b>	<p>Literatura uzupełniająca (w pełni dostępna na aktualizowanych na bieżąco stronach internetowych instytucji i innych wskazanych podmiotów).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wybrana dokumentacja techniczna, w tym dotycząca materiałów budowlanych, części przegród, urządzeń i instalacji.</li> <li>2. Przykładowe audyty energetyczne - na podstawie publicznie dostępnych dokumentów.</li> <li>3. Wybrane serwisy informacyjne (ISAP.gov.pl, serwisy branżowe).</li> </ol>
<b>Kryteria oceny końcowej:</b>	<p>Ćwiczenia</p> <p>Na ocenę z przedmiotu składają się punkty uzyskane ze sprawdzianów, sprawozdań i innych prac:</p> <p>Punktacja:</p> <p>≥95% - 5.0  ≥90% - 4.5  ≥80% - 4.0  ≥70% - 3.5  ≥60% - 3.0  &lt;60% - 2.0</p>
<b>Metody dydaktyczne:</b>	Prezentacje multimedialne, tablica. Wykonywanie prac o charakterze obliczeniowym zgodnie z metodyką wykonywania audytów wg obowiązujących norm i przepisów. Metodyka i odpowiednie przykłady audytów prezentowane na zajęciach. Prezentowane oprogramowanie komputerowe wspomagające wykonywanie obliczeń. Ćwiczenia na zajęciach i realizacja prac w oparciu o przyjęte założenia w ramach prac własnych studentów, w tym z możliwością wykorzystania odpowiedniego oprogramowania komputerowego.

## Przedmiotowe efekty uczenia się i sposoby ich weryfikacji

Numer efektu	Symbol efektu	Efekt uczenia się
--------------	---------------	-------------------

1	IS2P_W06	Absolwent zna i rozumie zasad kierowania budową, tworzenia procedur zarządzania jakością robót budowlanych; zna normatywy pracy w budownictwie
2	IS2P_U03	Absolwent potrafi wykonać wstępną analizę ekonomiczną podejmowanych podstawowych działań inżynierskich; umie sporządzić prosty kosztorys i harmonogram robót
3	IS2P_U10	Absolwent potrafi organizować pracę na budowie zgodnie z zasadami technologii i organizacji budownictwa

## Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Numer efektu	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
1			X			X
2			X			X
3			X			X

## Treści programowe

Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
Przedmiot dotyczy tematyki wykonywania audytów energetycznych. W ramach przedmiotu omówione zostają zagadnienia energooszczędności budynków i innych obiektów budowlanych, oceny zużycia energii istniejących obiektów i diagnostyki stanu technicznego oraz wykonywania obliczeń bilansu cieplnego budynków z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego. Omówione zostają obowiązujące przepisy oraz normy powiązane tematycznie z tematyką przedmiotu, jak również omówione zostają podstawowe pojęcia i terminy stosowane w obszarze energooszczędności. - W ramach ćwiczeń przewidziano wykonywanie prac o charakterze obliczeniowym zgodnie z metodyką wykonywania audytów wg obowiązujących norm i przepisów. Metodyka i odpowiednie przykłady audytów prezentowane na zajęciach. Prezentowane oprogramowanie komputerowe wspomagające wykonywanie obliczeń. Ćwiczenia na zajęciach i realizacja prac w oparciu o przyjęte założenia w ramach prac własnych studentów, w tym z możliwością wykorzystania odpowiedniego oprogramowania komputerowego.	16
Przedstawiony zostaje wybrany program komputerowy służący do wykonania audytu energetycznego, który w ramach zajęć wykorzystywany jest do prezentacji metodyki obliczeniowej w oparciu o normy, jak również do wykonania obliczeń dla wybranego obiektu budowlanego służących ocenie zużycia energii cieplnej. - Wykonywanie prac o charakterze obliczeniowym zgodnie z metodyką wykonywania audytów wg obowiązujących norm i przepisów. Metodyka i odpowiednie przykłady audytów prezentowane na zajęciach. Prezentowane oprogramowanie komputerowe wspomagające wykonywanie obliczeń. Ćwiczenia na zajęciach i realizacja prac w oparciu o przyjęte założenia w ramach prac własnych studentów, w tym z możliwością wykorzystania odpowiedniego oprogramowania komputerowego.	6
W ramach przedmiotu przeprowadzone zostają również ćwiczenia terenowe z wykorzystaniem kamery termowizyjnej, mające na celu między innymi wskazać	2

<p>mostków cieplnych i zróżnicowania cieplnego przegród dla wybranych budynków.  - Analiza metodyki wykonywania badań termowizyjnych w oparciu o odpowiednią normę. Wykonywanie pomiarów i dokonywanie ustawień urządzeń pomiarowych (takich jak kamera termowizyjna, pirometr, termohigrometr i innych). Notowanie i analiza wyników pomiarów i ich przetwarzanie oraz wykonywanie wymaganych prac o charakterze obliczeniowym (przetwarzanie danych, ustawienia sprzętu, analizy wyników pomiarów, analizy warunków przeprowadzenia pomiarów, obmiary i przedmiary dotyczące badanego obiektu i jego otoczenia).</p>	
<p>Omówione zostają czynniki wpływające na warunki mikroklimatyczne panujące w obiekcie, w kontekście zastosowanych urządzeń ogrzewczych oraz dodatkowych zysków ciepła, jak również omówione zostają składniki bilansu cieplnego i metodyka obliczeń projektowego obciążenia cieplnego w kontekście obowiązującej normy PN-EN 12831. - Omówienie i analiza normy. Analiza metodyki wykonywania obliczeń. Wykonywanie obliczeń, w tym z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego, np. Audytor OZC firmy Sankom lub jego odpowiedników i pozostałego oprogramowania wspomagającego proces obliczeniowy związany z wykonywaniem audytów energetycznych.</p>	6

## **Obciążenie pracą studenta**

Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim: 30 h