



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Audyt energetyczny
Nazwa modułu w języku angielskim	Energy audit of buildings
Obowiązuje od roku akademickiego	2016/17

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Odnawialne Źródła Energii
Poziom kształcenia	I stopień (I stopień / II stopień)
Profil studiów	Ogólnoakademicki (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	-
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Sieci i Instalacji Sanitarnych
Koordynator modułu	Dr inż. Anna Tyburczyk
Zatwierdził:	Prof. dr hab. inż. Andrzej Kulickowski

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Kierunkowy (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	do wyboru (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	Język polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	VII
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr zimowy (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	(kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	nie (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	15			30	



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Nauczenie podstaw audytu energetycznego jako krytycznej oceny bilansu energetycznego obiektu wraz ze wskazaniem możliwości zmian prowadzących do obniżenia kosztów eksploatacji.
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Zna podstawy organizacyjne, prawne i finansowe audytu energetycznego.	w/p	OZE_W07, OZE_W17	T1A_W03, T1A_W04, T1A_W08
W_02	Potrafi zidentyfikować i opracować podstawowe informacje dotyczące oceny stanu technicznego budynku i możliwych usprawnień termomodernizacyjnych. Zna metodologię sporządzania audytu.	w/p	OZE_W15	T1A_W01, T1A_W02, T1A_W03
W_03 U_01	Potrafi wykonać ocenę sezonowego zapotrzebowania na ciepło budynku przed i po modernizacji oraz przeprowadzić ocenę ekonomiczną efektywności inwestycji termomodernizacyjnej.	w/p	OZE_W15, OZE_U16	T1A_W01, T1A_W02, T1A_W03, T1A_U07, T1A_U08, T1A_U09
W_04	Rozumie celowość wykorzystania badań termowizyjnych w odniesieniu do budynków i instalacji. Zna cele i zasady sporządzania audytu energetycznego budynku.	w	OZE_W28	T1A_W03, T1A_W04, T1A_W05, T1A_W06, T1A_W07
U_02 K_01	Potrafi obliczyć efektywność ekonomiczną różnych przedsięwzięć i inwestycji termomodernizacyjnych.	p	OZE_U12, OZE_K01, OZE_K09	T1A_U07, T1A_U10, T1A_U12, T1A_K03
U_03 K_02	Potrafi wykonać audyt termomodernizacyjny budynku.	p	OZE_U26, OZE_K02	T1A_U07, T1A_U08, T1A_U09, T1A_U12, T1A_U13, T1A_U14, T1A_U16, T1A_K02, T1A_K05

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Podstawy organizacyjne, prawne i finansowe audytu energetycznego.	W_01
2.	Zbieranie i opracowywanie podstawowych informacji dotyczących oceny stanu technicznego budynku i możliwych usprawnień termomodernizacyjnych. Metodologia sporządzania audytu.	W_02



3.	Ocena sezonowego zapotrzebowania na ciepło budynku przed i po modernizacji. Ocena ekonomiczna efektywności inwestycji energooszczędnych.	W_03 U_01
4.	Technika badań termowizyjnych w odniesieniu do budynków i instalacji. Certyfikaty energetyczne budynków w aspekcie wdrażania dyrektywy 2002/91/WE. Audyt a świadectwo energetyczne.	W_04

2. Charakterystyka zadań projektowych

Nr zaj. proj.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1-2	Określenie zadań i zakresów projektowych.	W_01 W_02 U_01 K_01
3-9	Ocena sezonowego zapotrzebowania na ciepło budynku przed i po modernizacji – dane rzeczywistego obiektu. Zebranie i opracowywanie podstawowych informacji dotyczących oceny stanu technicznego budynku i możliwych usprawnień termomodernizacyjnych. Obliczanie współczynników przenikania ciepła dla różnego typu przegród Obliczanie całkowitego współczynnika przenoszenia ciepła przez przenikanie dla strefy ogrzewanej. Obliczanie całkowitej ilości ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez przenikanie.	W_01 W_02 W_03 U_01 U_03 K_01 K_02
10-12	Obliczanie całkowitych zysków ciepła w strefie ogrzewanej.	W_02 W_03 U_01 U_02 K_01
13-18	Obliczanie długości sezonu grzewczego oraz współczynnika wykorzystania zysków ciepła w strefie ogrzewanej. Obliczanie zapotrzebowania na energię użytkową dla przygotowania c.w.u.	W_02 W_03 U_01 U_02 K_01
19-24	Obliczanie zapotrzebowania na energię końcową: - do ogrzewania i wentylacji ; - do chłodzenia; - do przygotowania ciepłej wody użytkowej; - dla systemów wbudowanej instalacji oświetlenia wbudowanego; - na energię pomocniczą dostarczoną do budynku dla systemów technicznych Obliczanie zapotrzebowania na energię pierwotną:	W_02 W_03 U_01 U_02 U_03 K_01 K_02
25-27	Obliczanie jednostkowej wielkości emisji CO ₂ . Obliczanie jednostkowej wielkości emisji CO ₂ . Obliczanie obliczeniowej rocznej ilości zużywanego nośnika energii lub energii. Obliczanie udziału OZE w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową.	W_02 W_03 W_04 U_01 U_02 U_03
28-29	Określenie zakresu termomodernizacji, obliczenie efektywności energetycznej w wyniku prac dociepleniowych.	W_02 W_03 W_04 U_01 U_02 U_03



30	Omówienie poprawności wykonania zadań projektowych.	W_04 U_03 K_03
----	---	----------------------

3. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	Zaliczenie wykładu
W_02	Zaliczenie wykładu
W_03	Zaliczenie wykładu
W_04	Zaliczenie wykładu
U_01	Projekt
U_02	Projekt
U_03	Projekt
K_01	Projekt
K_02	Projekt

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	15
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	2
5	Udział w zajęciach projektowych	30
6	Konsultacje projektowe + kolokwium	8
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	55 (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	2,2
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	2
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	6
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	37
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	45 (suma)



21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,8
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	4
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	67
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2,68

E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none">1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 75, poz. 690 (wraz ze zmianami).2. Ustawa o efektywności energetycznej z dnia 15 kwietnia 2011 r.3. Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów, Dz. U. 2008 Nr 223, poz. 1459 (wraz ze zmianami z 2014 roku)4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 10 sierpnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.6. 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.7. Dyrektywa UE 2002/91/WE, w sprawie charakterystyki energetycznej budynków DYREKTYWA 2010/31/UE .8. Dyrektywa 2006/32/WE w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych.9. Jan Górzyński: Auditing Energetyczny, Narodowa Agencja Poszanowania Energii, Warszawa 2000.10. Jerzy Dydenko , Katarzyna Nowak: Charakterystyka Energetyczna i Audyt Budynków, Oficyna Wydawnictwo 2009.11. Praca zbiorowa: Termomodernizacja budynków dla poprawy jakości środowiska. Biblioteka FPE, Gliwice 2004.12. Praca zbiorowa: Centralne ogrzewanie, wentylacja, ciepła i zimna woda oraz instalacje gazowe w budynkach jednorodzinnych. Ośrodek informacji „Technika instalacyjna w budownictwie” Warszawa 2000.
Witryna WWW modułu/przedmiotu	