



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Audyt energetyczny
Nazwa modułu w języku angielskim	Energy audit
Obowiązuje od roku akademickiego	2016/2017

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Odnawialne Źródła Energii
Poziom kształcenia	I stopień (I stopień/ II stopień)
Profil studiów	ogólnoakademicki (ogólnoakademicki/praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne (stacjonarne/ niestacjonarne)
Specjalność	-
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Sieci i Instalacji Sanitarnych
Koordinator modułu	Dr inż. Anna Tyburczyk
Zatwierdził:	prof. dr hab. inż. A. Kuliczkowski

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	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	13			12	



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.
-------------------	--

Symbo l 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	OZE_W15 OZE_W17 OZE_W30	T1A_W02 T1A_W08 T1A_W10 T2A_W01 T2A_W03
W_02	Ma wiedzę oraz potrafi zidentyfikować i opracować podstawowe informacje dotyczące oceny stanu technicznego budynku i możliwych usprawnień termomodernizacyjnych. Zna metodologię sporządzania audytu	w	OZE_W14 OZE_W15 OZE_W20 OZE_W30	T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07 T1A_W10 T2A_W01 T2A_W03
W_03	Ma wiedzę oraz potrafi wykonać ocenę sezonowego zapotrzebowania na ciepło budynku przed i po modernizacji oraz przeprowadzić ocenę ekonomiczną efektywności inwestycji termomodernizacyjnej	w	OZE_W07 OZE_W11 OZE_W14 OZE_W15 OZE_W30	T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07 T1A_W10 T2A_W01 T2A_W02 T2A_W03
W_04	Rozumie celowość wykorzystania badań termowizyjnych w odniesieniu do budynków i instalacji. Zna cele i zasady sporządzania świadectwa energetycznego budynku.	w	OZE_W11 OZE_W14 OZE_W15 OZE_W30	T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07 T1A_W10 T2A_W01 T2A_W02 T2A_W03
U_01	Potrafi wykonać ocenę sezonowego zapotrzebowania na ciepło budynku przed i po modernizacji oraz przeprowadzić ocenę ekonomiczną efektywności inwestycji termomodernizacyjnej	w/p	OZE_U01 OZE_U10 OZE_U11 OZE_U13 OZE_U14	T1A_U02 T1A_U03 T1A_U05 T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09 T1A_U10 T1A_U14 T1A_U15
U_02	Potrafi obliczyć efektywność ekonomiczną różnych przedsięwzięć i inwestycji termomodernizacyjnych	p	OZE_U01 OZE_U11 OZE_U26	T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09 T1A_U12 T1A_U13



				T1A_U14 T1A_U15 T1A_U16
U_03	Potrafi wykonać audyt termomodernizacyjny budynku	p	OZE_U01 OZE_U11 OZE_U13 OZE_U26 OZE_U30	T1A_U03 T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09 T1A_U12 T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15 T1A_U16
U_04	Potrafi korzystać z podstawowych norm, rozporządzeń oraz wytycznych projektowania	p	OZE_U02 OZE_U10 OZE_U11	T1A_U01 T1A_U02 T1A_U03 T1A_U05 T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09 T1A_U15
K_01	Potrafi pracować samodzielnie i w zespole nad zadaniem projektowym.	p	OZE_K01 OZE_K03 OZE_K05	T1A_K01 T1A_K02 T1A_K03 T1A_K04
K_02	Ma świadomość rzetelnego wykonania zadania.	p	OZE_K01	T1A_K02 T1A_K05
K_03	Formułuje odpowiednie wnioski i zalecenia.	p	OZE_K01	T1A_K06 T1A_K07

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1-2	Podstawy organizacyjne, prawne i finansowe audytu energetycznego	W_01 U_03 U_04
3-4	Zbieranie i opracowywanie podstawowych informacji dotyczących oceny stanu technicznego budynku i możliwych usprawnień termomodernizacyjnych.	W_02 U_02 K_01 K_02
5-6	Metodologia sporządzania audytu- karty audytu	W_01 W_02 W_03 U_01 U_02 U_03 U_04 K_01 K_02 K_03
7-8	Metodologia sporządzania audytu- usprawnienia	W_01 W_02 W_03 U_01 U_02



		U_03 U_04 K_01 K_02 K_03
9	Ocena sezonowego zapotrzebowania na ciepło budynku przed i po modernizacji.	W_01 W_02 W_03 U_01 U_02 U_03 U_04 K_01 K_02 K_03
10	Ocena ekonomiczna efektywności inwestycji energooszczędnych	W_01 W_02 W_03 U_01 U_02 U_03 U_04 K_01 K_02 K_03
11-12	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
13	Kolokwium sprawdzające wiedzę	U_03 K_01 K_02 K_03

2. Charakterystyka zadań projektowych

Nr zaj. proj.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Określenie zadań i zakresów projektowych.	W_01 W_02 U_01 K_01
2-3	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
4	Obliczanie całkowitych zysków ciepła w strefie ogrzewanej.	W_02 W_03 U_01 U_02 K_01
5-6	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
7-8	<p>Obliczanie zapotrzebowania na energię końcową:</p> <ul style="list-style-type: none"> - do ogrzewania i wentylacji ; - do chłodzenia; - do przygotowania ciepłej wody użytkowej; <p>- dla systemów wbudowanej instalacji oświetlenia wbudowanego;</p> <p>- na energię pomocniczą dostarczoną do budynku dla systemów technicznych</p> <p>Obliczanie zapotrzebowania na energię pierwotną:</p>	W_02 W_03 U_01 U_02 U_03 K_01 K_02
9-10	<p>Obliczanie jednostkowej wielkości emisji CO₂.</p> <p>Obliczanie jednostkowej wielkości emisji CO₂.</p> <p>Obliczanie obliczeniowej rocznej ilości zużywanego nośnika energii lub energii.</p> <p>Obliczanie udziału OZE w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową.</p>	W_02 W_03 U_01 U_02 U_03
11	Określenie zakresu termomodernizacji, obliczenie efektywności energetycznej w wyniku prac dociepleniowych.	W_02 W_03 U_01 U_02 U_03
12	Omówienie poprawności wykonania zadań projektowych.	W_04 U_03 K_03

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	Kolokwium. Projekt.
W_02	Kolokwium. Projekt.
W_03	Kolokwium. Projekt.
W_04	Kolokwium. Projekt.
U_01	Kolokwium. Projekt.
U_02	Kolokwium. Projekt.
U_03	Projekt.
U_04	Projekt.
K_01	Projekt
K_02	Kolokwium. Projekt
K_03	Kolokwium. Projekt

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	13
2	Udział w ćwiczeniach	



3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	9
5	Udział w zajęciach projektowych	12
6	Konsultacje projektowe + kolokwium	12
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	46 <i>(suma)</i>
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,84
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	6
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwiów	10
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	38
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	54 <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,16
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>	50
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2

E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none">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 termomodernizacyjnego2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 września 2015 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego3. Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów4. 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 z późniejszymi zmianami5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 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 charakterystyki energetycznej, Dz. U. z roku 2015 poz.3766. Jan Górzyński AUDITING ENERGETYCZNY NAPE Warszawa 20007. Krygier K., Klinka T., Sewerynik J.: Ogrzewnictwo. Wentylacja. Klimatyzacja. WSP, Warszawa 19958. Praca zbiorowa: Termomodernizacja budynków dla poprawy jakości środowiska. Biblioteka FPE, Gliwice 2004
------------------	---



	<ol style="list-style-type: none">9. Praca zbiorowa: Zarządzanie energią w budynkach szkolnych. Etykiety energetyczne. Poradnik. Wyd. Stowarzyszenie Gmin Polska Sieć „Energie Cites”, Kraków, lipiec 200610. Praca zbiorowa: Centralne ogrzewanie, wentylacja, ciepła i zimna woda oraz instalacje gazowe w budynkach jednorodzinnych. Ośrodek informacji „Technika instalacyjna w budownictwie” Warszawa 200011. Dyrektywa UE 2002/91/WE, w sprawie charakterystyki energetycznej budynków DYREKTYWA 2010/31/UE12. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/27/UE z dnia 25 października 2012 r. w sprawie efektywności energetycznej,13. 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.
Witryna WWW modułu	