



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I – OZE1 –701b
Nazwa przedmiotu	Audyt energetyczny
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Energy audit of buildings
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Odnawialne Źródła Energii
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Zakres	wszystkie
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Sieci i Instalacji Sanitarnych
Koordynator przedmiotu	drinż. Sylwia Wciślik
Zatwierdził	dr hab. Lidia Dąbek prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu	obieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr VII
Wymagania wstępne	-
Egzamin (TAK/NIE)	nie
Liczba punktów ECTS	5

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	15	15		30	



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma wiedzę z zakresu budownictwa energooszczędnego, pasywnego, inteligentnego i autonomicznego, zna podstawy sporządzania bilansu energetycznego, charakterystyki i audytu energetycznego.	OZE1_W15
	W02	Student ma wiedzę w zakresie instalacji zasilanych pompami ciepła z różnych źródeł dolnych, zna podstawy projektowania gruntowych wymienników ciepła, ma elementarną wiedzę w zakresie systemów przetwarzania i magazynowania energii.	OZE1_W18
	W03	Student ma szczegółową wiedzę o możliwościach obniżania zużycia energii w procesach technicznych i użytkowych, systemach zarządzania energią oraz efektywnością energetyczną.	OZE1_W28
Umiejętności	U01	Student potrafi pozyskiwać informacje z baz danych, literatury i innych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski i uzasadniać opinie także w języku angielskim.	OZE1_U02
	U02	Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole, potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac w zakresie realizowanego zadania.	OZE1_U03
	U03	Student potrafi opracować dokumentację techniczną dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego.	OZE1_U04
	U04	Student potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację określonego zadania inżynierskiego.	OZE1_U05
	U05	Student ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.	OZE1_U07
	U06	Student umie odczytać rysunki budowlane, instalacyjne, sporządzić dokumentację graficzną z wykorzystaniem wybranych programów komputerowych dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski.	OZE1_U10
	U07	Student potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i narzędziami umożliwiającymi rozwiązanie określonego zadania inżynierskiego.	OZE1_U11
	U08	Student potrafi wstępnie oszacować koszty projektowanych rozwiązań inżynierskich.	OZE1_U12
	U09	Student potrafi dokonać właściwego wyboru odnośnie środowiska programistycznego oraz narzędzi komputerowego wspomagania projektowania.	OZE1_U25
	U10	Student potrafi dokonać analizy i oceny energochłonności i właściwie dobrać metody ograniczania strat energii, potrafi obliczyć potrzeby cieplne, sporządzić bilans energetyczny, wykonać badania weryfikujące stan efektywności energetycznej danego obiektu, szczególnie wyposażonego w instalację OZE, i wyciągnąć odpowiednie wnioski.	OZE1_U26



	U11	Student potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty pozatechniczne w tym środowiskowe.	OZE1 _U28
Kompetencje społeczne	K01	Student potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem.	OZE1 _K01
	K02	Student jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację.	OZE1 _K02
	K03	Student ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii odnawialnych źródeł energii.	OZE1 _K03
	K04	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	OZE1 _K05
	K05	Student rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu wiedzy na temat odnawialnych źródeł energii; potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	OZE1 _K06
	K06	Student formułuje wnioski i opisuje wyniki prac własnych. Jest komunikatywny w prezentacjach medialnych.	OZE1 _K07
	K07	Student postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej.	OZE1 _K08
	K08	Student rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych w inżynierii środowiska i OZE, rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej.	OZE1 _K09

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	1.Podstawy organizacyjne, prawne i finansowe audytu energetycznego.
	2.Zbieranie i opracowywanie podstawowych informacji dotyczących oceny stanu technicznego budynku i możliwych usprawnień termomodernizacyjnych. Metodologia sporządzania audytu.
	3. Ocena sezonowego zapotrzebowania na ciepło budynku przed i po modernizacji. Ocena ekonomiczna efektywności inwestycji energooszczędnych.
	4. Różnica pomiędzy audytem energetycznym, remontowym, efektywności energetycznej oraz przedsiębiorstwa.
	5. Certyfikaty energetyczne budynków w aspekcie wdrażania dyrektywy 2010/31/UE. Audyt, a świadectwo energetyczne.
	5. Efekt ekologiczny inwestycji.
	6. Diagnostyka termowizyjna budynków i instalacji jako element oceny ich stanu technicznego i cieplnego.
ćwiczenia	1. Diagnostyka termowizyjna budynków i instalacji jako element oceny ich stanu technicznego i cieplnego. Analiza zdjęć termograficznych.
	2. Wykonanie obliczeń audytu energetycznego lokalnego źródła ciepła.
	2.1. Bilans ciepła dla lokalnego źródła ciepła dla stanu przed termomodernizacją i wariantów przedsięwzięcia termomodernizacyjnego oraz efekty energetyczne.
	2.2. Obliczenia prostego czasu zwrotu inwestycji SPBT.
	2.3. Obliczenie stopniodni.
	3. Obliczenia audytu energetycznego lokalnej sieci ciepłowniczej.



projekt	1.Określenie zadań i zakresów projektowych.
	2. 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.
	3. Obliczanie całkowitych zysków ciepła w strefie ogrzewanej.
	4. Obliczanie długości sezonu grzewczego oraz współczynnika wykorzystania zysków ciepła w strefie ogrzewanej. Obliczanie zapotrzebowania na energię użytkową, końcową i pierwotną.
	5. Obliczanie jednostkowych wartości emisji szkodliwych substancji emitowanych do atmosfery ziemskiej, przede wszystkim CO ₂ , w związku z pracą systemów technicznych/instalacji w budynku. Obliczanie udziału OZE w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową.
	6. Wybór optymalnego wariantu termomodernizacyjnego (aspekt ekonomiczny i ekologiczny).
	7. Omówienie poprawności wykonania zadań projektowych.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			x	x		
W02			x	x		
W03			x	x		
U01				x		
U02				x		
U03				x		
U04				x		
U05			x	x		
U06				x		
U07				x		
U08				x		
U09			x	x		
U10			x	x		
U11				x		
K01				x		
K02				x		
K03			x	x		
K04				x		
K05			x	x		
K06				x		
K07				x		
K08			x	x		



A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć.
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć oraz co najmniej 50% punktów z zadań obliczeniowych.
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z zadań projektowych.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	h
		15	15		30		
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4	2		3		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	69					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,76					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	56					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,24					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	106					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	4,24					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5					

LITERATURA

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 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 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków
8. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/844 z dnia 30 maja 2018 r. zmieniająca dyrektywę 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków i dyrektywę 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej.
9. Dyrektywa 2006/32/WE w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych.
10. Jan Górzyński: Auditing Energetyczny, Narodowa Agencja Poszanowania Energii, Warszawa 2000.
11. Jerzy Dydenko, Katarzyna Nowak: Charakterystyka Energetyczna i Audyt Budynków, Oficyna Wydawnictwo 2009. 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.