



KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	I-OZE1-S701b
	studia niestacjonarne:	I-OZE1N-S801b
Nazwa przedmiotu	Audyt energetyczny	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Energy audit of buildings	
Obowiązuje od roku akademickiego	2022/2023	

USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Odnawialne Źródła Energii
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne i niestacjonarne
Zakres	-
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Sieci i Instalacji Sanitarnych
Koordynator przedmiotu	Dr inż. Sylwia Wciślik
Zatwierdził	Prof. dr hab. inż. Tomasz Kozłowski

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kształcenia ogólnego	
Status przedmiotu	Wybieralny	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	Semestr VII
	studia niestacjonarne	Semestr VIII
Wymagania wstępne	-	
Egzamin (TAK/NIE)	NIE	
Liczba punktów ECTS	5	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	15	15	-	30	-
	studia niestacjonarne:	9	9	-	18	-

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 wspomaganie 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 jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację	OZE1_K01

K02	Student ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii odnawialnych źródeł energii	OZE1_K02
K03	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemów	OZE1_K03
K04	Student rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu wiedzy na temat odnawialnych źródeł energii; potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	OZE1_K04
K05	Student rozumie potrzebę inicjowania działań na rzecz środowiska - interesu publicznego.	OZE1_K05
K06	Student postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej i wymaga tego od innych	OZE1_K06
K07	Student rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych w inżynierii środowiska i OZE, myśli i działa w sposób przedsiębiorczy, działa na rzecz interesu publicznego	OZE1_K07
K08	Student ma świadomość wartości posiadanej wiedzy i jej znaczenia w rozwiązywaniu problemów inżynierskich	OZE1_K08

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	<ol style="list-style-type: none"> 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. 6. Efekt ekologiczny inwestycji. 7. Diagnostyka termowizyjna budynków i instalacji jako element oceny ich stanu technicznego i cieplnego.
ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obliczenia dotyczące audytu energetycznego miejskiej sieci ciepłowniczej 2. Obliczenia dotyczące audytu energetycznego lokalnego źródła ciepła
projekt	<ol style="list-style-type: none"> 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 zapotrzebowania na energię użytkową, końcową i pierwotną. 4. Określenie kosztów JG energii z różnych paliw. 5. Efekt ekonomiczny i ekologiczny wskazanego do termomodernizacji wariantu. 6. Wybór optymalnego wariantu termomodernizacyjnego. 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		

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów zaliczeniowego (ocena dostateczna).
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z zadań projektowych oraz z kolokwium zaliczeniowego.
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów zaliczeniowego (ocena dostateczna).

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15	15		30		9	9		18		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	2		2		2	2		2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	66					42					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,64					1,68					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	59					83					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2,36					3,32					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	108					114					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	4,32					4,56					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125					125					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5										ECTS

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. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. (Dz. U. 2015, poz. 1606) zmieniające 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 termo modernizacyjnego (Dz. U. z 2009r Nr 43, poz. 346)
3. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2020 r. (Dz. U. 2020, poz. 879) zmieniające 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 termo modernizacyjnego (Dz. U. z 2009r Nr 43, poz. 346)
4. 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.
5. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej Dz.U. 2019 poz. 1829

6. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 6 września 2019 r. poz. 1827 zmieniające rozporządzenie w sprawie wzorów protokołów z kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji.
7. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii (Dz. U. 2017, poz. 1912)
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie (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 (Dz.U.2015.1405)
9. Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków, tekst ujednoczony (Dz. U. z 2021 r. poz. 554, 1162, 1243.)
10. USTAWA z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków Dz. U. z 2018 r. poz. 1984, z 2019 r. poz. 730.
11. Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej, tekst ujednoczony, Dz. U. z 2015 r. poz. 2167, z 2016 r. poz. 266,1250
12. Materiały informacyjno-instruktarzowe MOŚZNIŁ 1/96 „Wskaźniki emisji substancji zanieczyszczających wprowadzanych do powietrza z procesów energetycznego spalania paliw” (Dz. U. 2004, nr 281, poz. 2784).
13. Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO2 (WE) w roku 2018 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2021
14. Dyrektywa 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków
15. 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.
16. 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, Dz. U. UE L 156/75 z 19.6.2018
17. DYREKTYWA 2006/32/WE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych oraz uchylająca dyrektywę Rady 93/76/EWG
18. DYREKTYWA Parlamentu Europejskiego 2009/125/WE (EcoDesign).
19. Dyrektywa 2006/32/WE w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych.
20. Jan Górczyński: Auditing Energetyczny, Narodowa Agencja Poszanowania Energii, Warszawa 2000.
21. Jerzy Dydenko , Katarzyna Nowak: Charakterystyka Energetyczna i Audyt Budynków, Oficyna Wydawnictwo 2009. Praca zbiorowa: Termomodernizacja budynków dla poprawy jakości środowiska. Biblioteka FPE, Gliwice 2004.
22. Praca zbiorowa: Centralne ogrzewanie, wentylacja, ciepła i zimna woda oraz instalacje gazowe w budynkach jednorodzinnych. Ośrodek informacji „Technika instalacyjna w budownictwie” Warszawa 2000.
23. Czasopisma branżowe, np. Rynek Instalacyjny, Ogrzewnictwo Ciepłownictwo Wentylacja.