

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Audytting i gospodarka energetyczna		Kod 1010135231010100351
Kierunek studiów Inżynieria środowiska niestacjonarne II stopień	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 2 / 3
Ścieżka obieralności/specjalność Zaopatrzenie w ciepło, klimatyzacja i	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 20 Ćwiczenia: 10 Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 2
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) inny		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 2 100% 2 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
dr inż. Małgorzata Basińska email: malgorzata.basinska@put.poznan.pl tel. (61) 647 5824 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań		dr.inż. Andrzej Górka email: andrzej.gorka@put.poznan.pl tel. (61) 647 5825 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Znajomość wybranych zagadnień z fizyki budowli, wymiany ciepła i masy, obiegów termodynamicznych. Podstawowa wiedza z budownictwa ogólnego. Podstawowa wiedza ekonomiczna.
2	Umiejętności:	Umiejętność efektywnego wykorzystania wiedzy z zakresu analizy matematycznej, fizyki oraz ekonomii. Zastosowanie bilansu energii w ocenie gospodarowania energią w budynku. Wyznaczanie wskaźników oceny efektywności energetycznej, ekonomicznej i ekologicznej.
3	Kompetencje społeczne	Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności.
Cel przedmiotu: Poszerzenie i pogłębienie wiedzy, umiejętności z zakresu oceny efektywności energetycznej, ekonomicznej i ekologicznej systemów energetycznych w budynkach.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie bilansowania energetycznego złożonych systemów w inżynierii środowiska (uzyskiwane na wykładzie) - [K2_W04, K2_W05]		
2. Student zna metody statyczne i dynamiczne oceny efektywności ekonomicznej (uzyskiwane na wykładzie i ćwiczeniach). - [K2_W06, K2_W08]		
3. Student zna podstawy prowadzenia audyttingu energetycznego budynków oraz ich systemów technicznego wyposażenia (uzyskiwane na wykładzie i ćwiczeniach) - [K2_W04, K2_W06, K2_W08]		
4. Student potrafi wykonać świadectwo charakterystyki energetycznej budynku (uzyskiwane na ćwiczeniach) - [K2_W02, K2_W04, K2_W06, K2_W07]		
Umiejętności:		
1. Student potrafi zbudować model obliczeniowy oraz równania bilansu energii dla elementów i złożonych systemów energetycznych stosowanych w inżynierii środowiska (uzyskiwane na wykładzie) - [K2_U10, K2_U11]		
2. Student umie obliczyć prosty czas zwrotu (SPBT), wartość bieżącą netto (NPV) oraz wewnętrzną stopę zwrotu (IRR) (uzyskiwane na wykładzie i ćwiczeniach) - [K2_U10, K2_U14]		
3. Student potrafi porównać metody oceny energetyczno - środowiskowej budynków (świadectwo charakterystyki energetycznej, LEED, BREEAM i inne) (uzyskiwane na wykładzie i ćwiczeniach) - [K2_U11, K2_U12, K2_U15, K2_U16]		

Kompetencje społeczne:

1. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych (uzyskiwane na wykładzie i ćwiczeniach) - [K2_K03]
2. Student ma świadomość konieczności zmian w gospodarowaniu energią w budynkach wynikających z wprowadzenia dyrektywy europejskiej dotyczącej charakterystyki energetycznej budynków (uzyskiwane na wykładzie i ćwiczeniach) - [K2_K07]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Wykład (efekt W2, W4, W5, W6, W8, U10, U11, U12, U14, K3, K7):
- pisemne zaliczenie końcowe sprawdzające wiedzę (4 pytania otwarte)

Ćwiczenia (efekt W2, W4, W6, W8, U10, U11, U12, U14, K3, K7):
pisemne zaliczenie końcowe sprawdzające umiejętności (2 zadania)

Kryteria ocen w zależności od uzyskanego procentu

Uzyskany procent - ocena

0% - 40% - niedostateczny (2,0)

41% - 60% - dostateczny (3,0)

61% - 70% - dostateczny plus (3,5)

71% - 80% - dobry (4,0)

81% - 90% - dobry plus (4,5)

91% - 100% - bardzo dobry (5,0)

Treści programowe

Treści programowe:

Polityka energetyczna w Polsce, podstawowe mechanizmy finansowania i efekty przedsięwzięć termomodernizacyjnych, audyt energetyczny budynku ? podstawy.

Szczegółowa metodyka opracowania audytu energetycznego dla budynku.

Ocena energetyczno-ekologiczna budynków w pełnym cyklu istnienia (LCA), zastosowanie norm PN-EN 15978 oraz PN-EN 15804.

Koszty energii cieplej.

Wymagania ochrony cieplnej budynków według WT.

Bilansowanie energetyczne budynków.

Metody statyczne i dynamiczne oceny ekonomicznej projektów energetycznych.

Certyfikaty energetyczne dla budynków (GREEN BUILDING, LEED, breeam, DGNB).

Metody kształcenia:

Wykład z prezentacją multimedialną.

Ćwiczenia - metoda ćwiczeniowa.

Literatura podstawowa:

1. Rogowski W.: Rachunek efektywności inwestycji. Wyzwania teorii i potrzeby praktyki. Oficyna a Wolters Kluwer business. Wraśaw 2013.
2. Kurtz K., Gawin D.: Certyfikacja energetyczna budynków mieszanych z przykładami. Wrocławskie Wydawnictwo Naukowe Atla 2, Wrocław 2009
3. KOCZYK H. [i in.]: Ogrzewnictwo praktyczne. Projektowanie. Montaż. Eksploatacja. Certyfikacja energetyczna budynków. pod red. Haliny KOCZYK. Aut.: KOCZYK H., ANTONIEWICZ B., BASIŃSKA M., GÓRKA A., Makowska Hess R.. Poznań: SYSTHERM SERWIS S.C. 2009. 524 s., ISBN 978-83-61265-12-2.
4. USTAWA z dnia 29 sierpnia 2014 r. (Dz. U. z 2014 r. poz. 1200) o charakterystyce energetycznej budynków
5. Dz.U. 2009 Nr 43 poz. 346 z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytu, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
6. Dz.U. poz. 376: 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. Dz. U. z 2008 r. Nr 223, poz. 1459 z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów
8. PN-EN-15459-2008 Charakterystyka energetyczna budynków. Ekonomiczna ocena instalacji energetycznych w budynkach

Literatura uzupełniająca:

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w wykładach (godziny kontaktowe)	20	
2. Udział w ćw. audytoryjnych (godziny kontaktowe, praktyczne)	10	
3. Udział w konsultacjach związanych z realizacją ćw. audytoryjnych (zakładamy, że student korzysta z 3 konsultacji) (godziny kontaktowe)	3	
4. Przygotowanie się do zaliczenia końcowego z wykładu (praca samodzielna)	20	
5. Przygotowanie się do zaliczenia końcowego z ćw. audytoryjnych (praca samodzielna)	7	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	33	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	10	1