

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Budownictwo energooszczędne		Kod 1010135231010132021
Kierunek studiów Inżynieria środowiska niestacjonarne II stopień	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 2 / 3
Ścieżka obieralności/specjalność Zaopatrzenie w wodę, ochrona wód i gleby	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 20 Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 2
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 2 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
<p>dr inż. Andrzej Górka email: andrzej.gorka@put.poznan.pl tel. +48616475826 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań</p>		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Wiedza będąca efektem kształcenia pierwszego stopnia na kierunku Inżynieria Środowiska z przedmiotów: Budownictwo i konstrukcje inżynierskie, Technika ciepła, Ogrzewnictwo, Wentylacja i klimatyzacja
2	Umiejętności:	Umiejętności będące efektem kształcenia pierwszego stopnia na kierunku Inżynieria Środowiska z przedmiotów: Budownictwo i konstrukcje inżynierskie, Technika ciepła, Ogrzewnictwo, Wentylacja i klimatyzacja
3	Kompetencje społeczne	Odpowiedzialność za podejmowane decyzje oraz świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności.
Cel przedmiotu:		
Zapoznanie się ze standardami energetycznymi w budownictwie. Zdobywanie wiedzy i umiejętności z zakresu zagadnień konstrukcyjnych i instalacyjnych występujących w budynkach energooszczędnych.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie metod oceny zużycia energii w budynku - [K2_W03, K2_W04, K2_W07] 2. Student ma uporządkowaną wiedzę o trendach rozwojowych w obszarze związanym ze systemami ogrzewczymi oraz możliwościach zastosowania niskotemperaturowych źródeł ciepła - [K2_W04, K2_W05, K2_W07] 3. Student zna sposób wykorzystania termografii do oceny jakości budynku - [K2_W03] 4. Student zna wpływ szczelności powietrznych budynku na jego bilans energetyczny - [K2_W03, K2_W07] 5. Student zna wymagania dla budynków energooszczędnych: budowlane i w zakresie wyposażenia technicznego - [K2_W02, K2_W04, K2_W07] 6. Student zna wymagania dla budynków pasywnych i niemal zero-energetycznych - [K2_W02, K2_W04, K2_W07] 7. Student zna zasady projektowania i realizacji przegród w budynku energooszczędnym - [K2_W02, K2_W07] 8. Student zna systemy HVAC dla budynków energooszczędnych - [K2_W02, K2_W04, K2_W05, K2_W07] 9. Student zna podstawowe programy obliczeniowe do symulacji, projektowania i oceny budynków energooszczędnych - [K2_W02, K2_W04, K2_W07] 		
Umiejętności:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Potrafi określić parametry obliczeniowe budynku energooszczędnego - [K2_U01, K2_U09, K2_U10] 2. Potrafi wykonać obliczenia cieplne detali i komponentów budowlanych i instalacyjnych dla budynku energooszczędnego - [K2_U01, K2_U09] 3. Potrafi zastosować urządzenie Blower Door wraz ze specjalistycznym oprogramowaniem do pomiaru szczelności powietrznej budynku - [K2_U01, K2_U08, K2_U09] 		

Kompetencje społeczne:
1. Ma świadomość wpływu jakości budynku na zdrowie i samopoczucie człowieka - [K2_K02, K2_K05, K_K07]
2. Rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych - [K2_K03]
3. Widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji - [K2_K01]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia
--

Zaliczenie pisemne - test wielokrotnego wyboru i pytania otwarte

Treści programowe

Budynki i ich zapotrzebowanie energii. Standardy energetyczne budynków i ich ewolucja. Budynki pasywne, Dyrektywa o charakterystyce energetycznej budynków, budynki niemal zero-energetyczne, polskie standardy NF15 i NF40. Metody oceny środowiskowej budynków a standardy energetyczne budynków ? na przykładzie LCA, LEED, BREEAM, DGNB, Active House. Wymagania dla przegród nieprzezroczystych i przezroczystych oraz komponentów budowlanych w budynkach energooszczędnych. Przykładowe rozwiązania przegród i komponentów dla budynków energooszczędnych. Wpływ wilgoci na przegrody budowlane oraz na komfort klimatyczny w budynku. Ruch wilgoci w przegrodach budowlanych. Prawidłowe konstruowanie przegród pod kątem przepływu wilgoci. Szczegółowe obliczanie wartości psi i fRsi oraz optymalizacja komponentów budowlanych z wykorzystaniem programu Therm.

Szczelność powietrzna budynków energooszczędnych ? podstawy, istotne elementy, wskaźniki, wymagania, przykłady. Badania odbiorcze jakości cieplnej budynków energooszczędnych ? termografia i pomiar szczelności powietrznej oraz współczynników przenikania ciepła i komfortu klimatycznego ? podstawy, metody, wymagania, sprzęt pomiarowy.

Układy technicznego wyposażenia i źródła energii dla budynków energooszczędnych. Zapotrzebowanie energii elektrycznej i oświetlenie w budynkach energooszczędnych. Przykłady rozwiązań budynków energooszczędnych. Modernizacja budynków istniejących do standardu energooszczędnych. Zasady eksploatacji budynków energooszczędnych. Oprogramowanie wspomagające symulację i projektowanie budynków energooszczędnych.

Literatura podstawowa:

1. Strony internetowe: www.passivehouse.com, www.pibp.pl, www.cbp.put.poznan.pl
2. Feist W.: Podstawy budownictwa pasywnego. PIBP Gdańsk 2007
3. Wnuk R.: Instalacje w domu pasywnym i energooszczędnym. Przewodnik Budowlany 2007
4. Górzyński J.: Podstawy analizy środowiskowej wyrobów i obiektów. WNT Warszawa 2007
5. Laskowski L.: Ochrona cieplna i charakterystyka energetyczna budynku. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2005
6. Haas K.H. Der Weg zum Nullenergiehaus; VDE GmbH; Berlin; 2013
7. Energooszczędny dom i mieszkanie; Fundacja Instytut na rzecz Ekorozwoju &#38; KAPE, Warszawa 2011, ISBN: 978-83-89495-12-9
8. Nowak H.: Zastosowanie badań termowizyjnych w budownictwie Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej Wrocław 2012
9. Grabarczyk S. Fizyka Budowli - Komputerowe wspomaganie projektowania budownictwa energooszczędnego; Warszawa 2005; ISBN 83-7207-548-4
10. Paul Appleby: Integrated Sustainable Design of Buildings. Wyd. Earthscan Publ. 2010
11. Nick V. Baker: The Handbook of Sustainable Refurbishment. Wyd. Earthscan Publ. 2010

Literatura uzupełniająca:

1. Harvey Danny L.D.: A Handbook on Low-Energy Buildings and District-Energy Systems. Earthscan London 2007
2. Tymkow P. i inni: Building Services Design for Energy Efficient Buildings. Earthscan London and New York 2013
3. Dylla A.; Fizyka cieplna budowli w praktyce. Obliczenia cieplno-wilgotnościowe; PWN , 2015

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. Udział w wykładach (godziny kontaktowe)	20
2. Własne studia literaturowe i obliczenia (praca samodzielna)	30

Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	20	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	0	0