

Karta Opisu Przedmiotu

Studia podyplomowe		Audyt energetyczny z charakterystyką energetyczną budynków		
Nazwa przedmiotu		Fizyka budowli z ochroną cieplną budynków		
Subject Title		Building physics with thermal protection of buildings		
Semestr studiów	ECTS (pkt.)	Tryb zaliczenia przedmiotu	Kod przedmiotu	
Pierwszy	3	Egzamin	PA1	
Wymagania wstępne w zakresie przedmiotu	Nazwy przedmiotów	Matematyka, Fizyka		
	Wiedza	1.	Ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą: analizę Matematyczną, algebrę, rachunek różniczkowy na poziomie szkoły średniej.	
		2.	Ma wiedzę w zakresie fizyki obejmującą podstawy fizyki ciała stałego i płynów na poziomie szkoły średniej.	
	Umiejętności	1.	Potrafi wykorzystać poznane metody z matematyki oraz fizyki do analizy i opracowania zagadnień omawianych na zajęciach.	
Kompetencje społeczne	1.	Potrafi współdziałać i pracować w grupie.		
Cele przedmiotu: Zapoznanie studenta z podstawowymi problemami fizyki budowli z zakresu przenoszenia ciepła przez przegrody i obiekty budowlane oraz ochrony cieplnej budynków.				
Program przedmiotu				
Forma zajęć	Liczba godz. zajęć w sem.		Prowadzący zajęcia (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko)	
	Całkowita	Kontaktowa		
Wykład	30	10	dr hab. inż. Świrska-Perkowska Jadwiga	
Ćwiczenia	50	10	dr hab. inż. Świrska-Perkowska Jadwiga	
Laboratorium				
Projekt				
Seminarium				
Treści kształcenia				
Wykład		Sposób realizacji	Wykłady tradycyjne i przy wykorzystaniu środków multimedialnych.	
Lp.	Tematyka zajęć			Liczba godzin
1.	Podstawowe pojęcia i podstawy termodynamiczne.			1
2.	Mechanizmy przenoszenia ciepła w przegrodach budowlanych.			1
3.	Równanie przewodnictwa cieplnego, warunki początkowe i brzegowe.			1
4.	Współczynnik przewodzenia ciepła materiałów budowlanych, izolacyjność termiczna przegród budowlanych.			1
5.	Mostki cieplne, ich występowanie, diagnostyka i metody zapobiegania.			2
6.	Wilgoć w przegrodach budowlanych, sorpcja pary wodnej.			1
7.	Dyfuzja pary wodnej. Równanie dyfuzji pary wodnej, warunki początkowe i brzegowe.			1
8.	Klasy obciążenia wilgotnością wewnętrzną, wyznaczanie ciśnienia cząstkowego pary wodnej w powietrzu wewnętrznym.			1
9.	Problem kondensacji pary wodnej w przegrodach budowlanych.			1
L. godz. pracy własnej studenta		20	L. godz. kontaktowych w sem.	10
Ćwiczenia		Sposób realizacji	ćwiczenia tablicowe, rozwiązywanie przez studentów zadań w zespołach.	
Lp.	Tematyka zajęć			Liczba godzin
1.	Obliczanie oporu cieplnego i współczynnika przenikania ciepła przegród z warstwami jednorodnymi cieplnie.			1
2.	Obliczanie oporu cieplnego komponentów budowlanych wg PN-EN ISO 13370:2017-09. Przykłady obliczeniowe.			2
3.	Obliczanie oporu cieplnego podłogi na gruncie wg PN-EN ISO 13370:2017-09. Przykłady obliczeniowe.			2

4.	Rozwiązanie najprostszego przypadku równania przewodnictwa cieplnego.			1	
5.	Obliczanie stacjonarnych rozkładów temperatury w przegrodach budowlanych.			1	
6.	Projektowanie przegród pod względem uniknięcia kondensacji międzywarstwowej PN-EN ISO 13788:2013-05.			2	
7.	Powtórzenie materiału.			1	
L. godz. pracy własnej studenta		40	L. godz. kontaktowych w sem.		
Efekty uczenia się dla przedmiotu - po zakończonym cyklu studiów			Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	Formy realizacji (W, C, L, P, S)	Formy weryfikacji efektów uczenia się
Wiedza	1.	Zna podstawowe zagadnienia brzegowe w fizyce budowli związane z przenoszeniem ciepła i masy przez przegrody budowlane.	PA1_W01	W	A
	2.	Zna normy oraz wytyczne, dotyczące projektowania przegród budowlanych pod względem cieplnym.	PA1_W02	W	A
Umiejętności	1.	Potrafi obliczyć opór cieplny komponentów budowlanych oraz przegród pozostających w kontakcie z gruntem w oparciu o obowiązujące akty prawne.	PA1_U01	C	C I
	2.	Potrafi poprawnie zaprojektować przegrodę budowlaną pod względem uniknięcia zjawiska kondensacji międzywarstwowej.	PA1_U01	C	C I
Kompetencje społeczne	1.	Jest świadomy konsekwencji nieprawidłowego zaprojektowania przegrody pod względem cieplnym lub wilgotnościowym.	PA1_U01	C	C I J
Formy weryfikacji efektów uczenia się:					
A-egzamin pisemny, B-egzamin ustny, C-zaliczenie pisemne, D-zaliczenie ustne, E-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi ustnych, F-na podstawie ocen cząstkowych z odpowiedzi pisemnych, G-praca kontrolna, H-ocena ze sprawozdań, I-ocena z przebiegu ćwiczeń, J-ocena z przygotowania do ćwiczeń, K-ocena z przebiegu realizacji projektu, L-ocena pisemnej realizacji projektu, M-ocena z obrony projektu, N-ocena formy prezentacji, O-ocena treści prezentacji, P-observacja aktywności na zajęciach, R-observacja systematyczności.					

Metody dydaktyczne:

Wykłady tradycyjne i przy wykorzystaniu środków multimedialnych. Ćwiczenia tablicowe, rozwiązywanie przez studentów zadań w zespołach.

Zajęcia prowadzone także z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

Formuła i warunki zaliczenia przedmiotu:

Wykład — ocena końcowa na podstawie egzaminu pisemnego. ćwiczenia — ocena końcowa na podstawie wyników ze sprawdzianu pisemnego oraz z wykonywanych zadań ćwiczeniowych.

Literatura podstawowa:

1. Praca zbiorowa pod red. prof. P. Klemma, Budownictwo ogólne, tom 2; fizyka budowli, Arkady 2005.
2. Dylla A.: Fizyka cieplna budowli w praktyce. Obliczenia cieplno-wilgotnościowe, PWN, Warszawa, 2015.

Literatura uzupełniająca:

1. Wyrwał J., Termodynamiczne podstawy fizyki budowli, OW PO, Opole 2004. .
2. Hens H., Building Physics - Heat, Air and Moisture Ernst & Sohn, Berlin, 2007.