

WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Budownictwo i fizyka budowli
Nazwa w języku angielskim	Building Construction and Building Physics
Kierunek studiów (jeśli dotyczy)	Odnawialne źródła energii
Specjalność (jeśli dotyczy)	OZE w budownictwie
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny/specjalnościowy
Kod przedmiotu	OEN110037
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			30	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę*			zaliczenie na ocenę*	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1			0,75	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
1. Umiejętność posługiwania się arkuszem kalkulacyjnym

CELE PRZEDMIOTU
C1. Zapoznanie studentów ze sposobami wymiany ciepła pomiędzy budynkiem a otoczeniem.
C2. Zapoznanie studentów z zasadami projektowania nowoczesnych, energooszczędnych i proekologicznych budynków mieszkalnych oraz użyteczności publicznej i ich elementów.
C3. Wykształcenie umiejętności projektowania i prawidłowego rozmieszczenia termoizolacji w przegrodach.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i terminologię z zakresu Budownictwa Ogólnego. Zna rodzaje układów konstrukcyjnych budynków oraz zasady konstruowania i wykonywania podstawowych elementów budowlanych takich jak: fundamenty, ściany, stropy, dachy strome, stropodachy, balkony, schody, tarasy.
PEU_W02	Ma podstawową wiedzę na temat analizy, projektowania i konstruowania obiektów budownictwa ogólnego.
PEU_W03	Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów
PEU_W04	Zna podstawy fizyki budowli, rozumie zjawiska dotyczące dyfuzji ciepła i wilgoci w obiektach budowlanych, zna zasady projektowania obiektów budowlanych z uwzględnieniem energooszczędności

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01	Umie samodzielnie wykonać elementy projektu architektoniczno-budowlanego niewielkiego budynku zrealizowanego w technologii tradycyjnej.
PEU_U02	Umie samodzielnie rozwiązać problemy projektowe architektoniczno-budowlane i narysować szczegóły budowlane.
PEU_U03	Potrafi dokonać wyboru i poprawnie zastosować materiały budowlane, znając ich właściwości
PEU_U04	Potrafi wykonać ocenę cieplno-wilgotnościową dowolnej przegrody budynku.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01	Potrafi pracować nad realizacją zadania samodzielnie lub w zespole projektowym. Potrafi przedstawić własne, samodzielne rozwiązania projektowe i dyskutować nad nimi (z prowadzącym i kolegami). Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac.
PEU_K02	Ma świadomość konieczności poszerzania wiedzy zarówno w zakresie znajomości tradycyjnych rozwiązań konstrukcyjnych, jak i nowoczesnych technologii wznoszenia wielorodzinnych budynków mieszkalnych.
PEU_K03	Ma świadomość potrzeby zrównoważonego rozwoju w budownictwie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, omówienie zasad zaliczania. Wprowadzenie do wykładu, program, wymagania. Wyjątki z ustawy Prawo budowlane. Terminologia, rodzaje budynków. Układy konstrukcyjne budynków.	2
Wy2	Elementy budynków, elementy konstrukcji. Wyjątki z Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych. Osie konstrukcyjne i moduły budowlane. Zasady wymiarowania rysunku budowlanego.	2
Wy3	Fundamenty budynków ścianowych i szkieletowych.	1
Wy4	Rodzaje konstrukcji ścian w budownictwie ogólnym.	3
Wy5	Rodzaje konstrukcji stropowych w budownictwie ogólnym.	2
Wy6	Charakterystyka podstawowych rozwiązań konstrukcyjnych dachów w technologii tradycyjnej.	2
Wy7	Ogólna charakterystyka wielkopłytowych systemów budownictwa	2

	mieszkaniowego, stosowanych dawniej. Charakterystyka współczesnych systemów wznoszenia betonowych wielorodzinnych budynków mieszkalnych w technologii monolitycznej.	
Wy8	Wprowadzenie do przedmiotu. Miejsce i rola 'Fizyki Budowli' we współczesnym budownictwie. Podstawy wymiany ciepła przez przegrody budowlane. Właściwości cieplno-fizyczne materiałów budowlanych, rodzaje i prawa wymiany ciepła, przenikanie ciepła.	2
Wy9	Podstawy teorii przewodnictwa cieplnego - pole temperatury, nieustalone przewodzenie ciepła, stateczność cieplna oraz dynamiczne cieplne właściwości przegród budowlanych.	2
Wy10	Jednokierunkowe przenikanie ciepła przez przegrody. Współczynnik przenikania ciepła. Rozkład temperatury w przegrodach. Aktualne wymagania oraz tendencje w normalizacji ochrony cieplnej budynków w Polsce.	2
Wy11	Dyfuzja pary wodnej przez przegrody budowlane – opis formalny zjawisk, kondensacyjne zawilgocenie przegród, sposoby ograniczania i eliminacji zawilgocenia kondensacyjnego oraz ryzyka rozwoju grzybów pleśniowych.	2
Wy12	Zasady projektowania przegród budowlanych pod względem cieplno-wilgotnościowym. Mostki cieplne w budynkach. Wpływ mostków cieplnych na straty ciepła z budynków.	2
Wy13	Termomodernizacja budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej w Polsce – uwarunkowania techniczno-prawne, zakres, procedury formalne, audyt energetyczny, technologie materiałowo-systemowe.	2
Wy14	Termowizyjne badania budynków – podstawy teoretyczne, zasady wykonywania, błędy pomiarowe, interpretacja termogramów.	2
Wy15	Test sprawdzający wiedzę	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wprowadzenie, przeszkolenie BHP. Omówienie zakresu przedmiotu, sprawy organizacyjne, omówienie zasad zaliczania. Rozdanie tematów projektowych. Ustalenie harmonogramu zajęć.	1
Pr2	Omówienie zasad projektowania parteru w budynku mieszkalnym jednorodzinny. Omówienie zasad wymiarowania rysunków budowlanych.	3
Pr3	Omówienie zasad sporządzania przekroju pionowego budynku jednorodzinnego.	2
Pr4	Sprawdzenie i przyjęcie rzutu parteru i przekroju pionowego.	2
Pr5	Omówienie sposobów wymiany ciepła pomiędzy budynkiem a otoczeniem. Podanie sposobu obliczania współczynnika przenikania ciepła dla różnych rodzajów ścian. Przykłady obliczeniowe.	3
Pr6	Podanie sposobów obliczania współczynnika przenikania ciepła dla pozostałych przegród ograniczających kubaturę ogrzewaną budynku. Przykłady obliczeniowe.	2
Pr7	Omówienie metody graficznej i numerycznej obliczania rozkładu temperatury w przegrodzie. Omówienie sposobu sprawdzania możliwości wystąpienia pleśni na powierzchni przegrody, sprawdzenia ryzyka kondensacji powierzchniowej oraz możliwości kondensacji pary wodnej wewnątrz przegrody.	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu w formie tradycyjnej lub przez dedykowane narzędzia do nauczania zdalnego, udostępnienie materiałów dydaktycznych poprzez platformy e-learningowe
N2.	Projekt: prezentacje multimedialne treści projektu w formie tradycyjnej lub przed dedykowane narzędzia do nauczania zdalnego oraz prezentacje działania wybranych programów komputerowych, udostępnienie materiałów dydaktycznych poprzez platformy e-learningowe
N3.	Konsultacje tradycyjne lub zdalne.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1 (wykład)	PEU_W01- PEU_W02	Test sprawdzający z wykładu (zakres Wy1 - Wy7)
F2 (wykład)	PEU_W03- PEU_W04	Test sprawdzający z wykładu (zakres Wy8 - Wy14)
P (wykład) = 0,5 x F1 + 0,5 x F2		
F3 (projekt)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01 PEK_K02	Ocena z ćwiczenia nr 1 (zakres Pr2 - Pr4)
F4 (projekt)	PEK_U03 PEK_U04 PEK_K01 PEK_K03	Ocena z ćwiczenia nr 2 (zakres Pr5 - Pr7)
P (projekt) = 0,5 x F3 + 0,5 x F4		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Dylla A.: Fizyka ciepła budowli w praktyce. Obliczenia ciepłno-wilgotnościowe. WN PWN, Warszawa 2015.
- [2] Dz. U. 2019, poz. 1065, Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- [3] Kaliszuk-Wietecha A.: Budownictwo zrównoważone. Wybrane zagadnienia z fizyki budowli. PWN, Warszawa 2017.
- [4] Michalak H., Pyrak S., Budynki jednorodzinne. Projektowanie konstrukcyjne, realizacja, użytkowanie. Arkady, Warszawa 2013.
- [5] Nurzyński J.: Ochrona przed hałasem w zrównoważonym budownictwie. ITB, Warszawa 2013.
- [6] Praca zbiorowa pod kier. Bać A., Architektura energoaktywna po 2021, Tom 1 i 2, Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2020.
- [7] Praca zbiorowa pod kierunkiem Lecha Lichołai, Budownictwo ogólne T.3. Elementy budynków, podstawy projektowania, Arkady, Warszawa 2011.
- [8] Praca zbiorowa pod kierunkiem Wiesława Buczkowskiego, Budownictwo ogólne T.4. Konstrukcje budynków, Arkady, Warszawa 2010.
- [9] Praca zbiorowa: Budynki o niemal zerowym zużyciu energii. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2017.
- [10] Schabowicz K., Gorzelańczyk T., Budownictwo ogólne. Podstawy projektowania i obliczania budynków, DWE, Wrocław 2020.

[11] Ustawa z dnia 7 lipca 1994. Prawo budowlane, Dz. U. Nr 89 z 1994 r., poz. 414, z późniejszymi zmianami.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [12] Laskowski L.: Ochrona cieplna i charakterystyka energetyczna budynku. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
- [13] Markiewicz-Zahorski P., Budownictwo ogólne. Podręcznik dla architektów, Archi-Plus, Kraków 2018.
- [14] Wojtczak E., Budownictwo ogólne w ujęciu tradycyjnym, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2020
- [15] Aktualne normy i przepisy budowlane.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Henryk Nowak, henryk.nowak@pwr.edu.pl

Ryszard Antonowicz, ryszard.antonowicz@pwr.edu.pl