

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	W09OZE-SI2337
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	

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

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 mieszkaniowego, stosowanych dawniej. Charakterystyka współczesnych systemów wznoszenia betonowych	2

	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 jednorodinnym. Omówienie zasad wymiarowania rysunków budowlanych.	3
Pr3	Omówienie zasad sporządzania przekroju pionowego budynku jednorodinnego.	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)
$P \text{ (wykład)} = 0,5 \times F1 + 0,5 \times F2$		
F3 (projekt)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01 PEU_K02	Ocena z ćwiczenia nr 1 (zakres Pr2 - Pr4)
F4 (projekt)	PEU_U03 PEU_U04 PEU_K01 PEU_K03	Ocena z ćwiczenia nr 2 (zakres Pr5 - Pr7)
$P \text{ (projekt)} = 0,5 \times F3 + 0,5 \times F4$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Dylla A.: Fizyka ciepła budowli w praktyce. Obliczenia ciepło-wilgotnościowe. WN PWN, Warszawa 2015.</p> <p>[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.</p> <p>[3] Kaliszuk-Wietecha A.: Budownictwo zrównoważone. Wybrane zagadnienia z fizyki budowli. PWN, Warszawa 2017.</p> <p>[4] Michałak H., Pyrak S., Budynki jednorodzinne. Projektowanie konstrukcyjne, realizacja, użytkowanie. Arkady, Warszawa 2013.</p> <p>[5] Nurzyński J.: Ochrona przed hałasem w zrównoważonym budownictwie. ITB, Warszawa 2013.</p> <p>[6] Praca zbiorowa pod kier. Bać A., Architektura energoaktywna po 2021, Tom 1 i 2, Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2020.</p> <p>[7] Praca zbiorowa pod kierunkiem Lecha Lichołai, Budownictwo ogólne T.3. Elementy budynków, podstawy projektowania, Arkady, Warszawa 2011.</p> <p>[8] Praca zbiorowa pod kierunkiem Wiesława Buczkowskiego, Budownictwo ogólne T.4. Konstrukcje budynków, Arkady, Warszawa 2010.</p> <p>[9] Praca zbiorowa: Budynki o niemal zerowym zużyciu energii. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2017.</p> <p>[10] Schabowicz K., Gorzelańczyk T., Budownictwo ogólne. Podstawy projektowania i obliczania budynków, DWE, Wrocław 2020.</p>

[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 ciepła 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