

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim:	<b>Efektywność energetyczna budynków</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Energy efficiency of buildings</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b><i>budownictwo</i></b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	<b>Inżynieria budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika, Inżynieria Lądowa</b>
Stopień studiów i forma:	<b>I / <del>II</del> stopień*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b><del>obowiązkowy</del> / wybieralny / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
Kod przedmiotu:	<b>BDB010478</b>
Grupa kursów:	<b><del>TAK</del> / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>				<b>10</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>27</b>				<b>27</b>
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>1</b>				<b>1</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>0,5</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,4</b>				<b>0,4</b>

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu fizyki budowli, budownictwa ogólnego, rysunku technicznego i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji budowlanych.
2. Zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.
3. Ma podstawy teoretyczne z zakresu projektowania budynków i rozwiązywania szczegółów konstrukcyjnych.
4. Ma podstawy teoretyczne z fizyki budowli w zakresie podstawowych obliczeń ciepłno-wilgotnościowych dla różnych przegród budowlanych tworzących termiczną obudowę budynków.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z metodami obliczania efektywności energetycznej budynków.
- C2. Zapoznanie studentów z zasadami projektowania nowoczesnych, efektywnych energetycznie i proekologicznych budynków mieszkalnych oraz użyteczności publicznej i ich elementów.

- C3. Zapoznanie studentów z obowiązującymi przepisami prawnymi UE i krajowymi oraz z aktualnymi wymaganiami w zakresie racjonalnej ochrony cieplnej.
- C4. Wykształcenie umiejętności sporządzania charakterystyki energetycznej budynków i interpretacji otrzymanych wyników.
- C5. Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole projektowym w celu powiązania formy i funkcji budynku z racjonalnym wykorzystaniem energii.

#### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

##### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 zna normy oraz wytyczne i przepisy dotyczące projektowania obiektów budowlanych i ich elementów
- PEK\_W02 zna podstawy fizyki budowli, rozumie zjawiska dotyczące dyfuzji ciepła i wilgoci w obiektach budowlanych, zna zasady projektowania obiektów budowlanych z uwzględnieniem energooszczędności
- PEK\_W03 zna podstawy funkcjonowania i modelowania wybranych instalacji budowlanych

##### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 umie rozpoznać i dokonać klasyfikacji obiektów budowlanych
- PEK\_U02 znając właściwości materiałów potrafi dokonać wyboru i poprawnie zastosować materiały budowlane
- PEK\_U03 potrafi wykonać analizę charakterystyki cieplno-wilgotnościowej i akustycznej budynku oraz sporządzić bilans energetyczny obiektu budowlanego

##### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 ma świadomość konieczności ustawicznego podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; w formie kształcenia formalnego lub nieformalnego uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii związanych z budownictwem
- PEK\_K02 ma świadomość potrzeby zrównoważonego rozwoju w budownictwie

#### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, omówienie zasad zaliczania oraz zakresu wykładów i ćwiczeń projektowych. Wprowadzenie do budownictwa efektywnego energetycznie. Wybrane akty prawne Unii Europejskiej i akty prawne krajowe dotyczące efektywności energetycznej. Aktualne wymogi dla budynków w zakresie efektywności energetycznej. Klasy energetyczne budynków.	2
Wy2	Budownictwo efektywne energetycznie a budownictwo zrównoważone. Potrzeby efektywnego energetycznie budownictwa w Polsce i w Europie. Działania na rzecz efektywnego energetycznie zużycia energii w budynkach i gospodarka niskoemisyjna.	2
Wy3	Metody obliczania efektywności energetycznej budynków. Różnice między metodami bilansowymi a symulacyjnymi. Metody i wskaźniki oceny energetycznej budynków. Metody oceny oddziaływania budynków na środowisko.	2
Wy4	Przykłady budynków o różnych standardach energetycznych. Zastosowane rozwiązania architektoniczno-konstrukcyjno-instalacyjne. Efektywność energetyczna i ekonomiczna wybranych rozwiązań w klimacie polskim.	2
Wy5	Efektywność energetyczna a obciążenie środowiska – emisja gazów cieplarnianych, gazów niszczących powłokę ozonową, gazów powodujących kwaśne deszcze, odpady stałe, ścieki, wpływ obiektów budowlanych na teren i środowisko. Budynki efektywne energetycznie	2

	a środowisko wewnętrzne – jakość powietrza i wentylacja, komfort cieplny, akustyczny i wizualny.	
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Wprowadzenie, omówienie zasad zaliczania oraz rozdanie tematów wystąpień na seminariach.	2
Se2	Wystąpienia studentów na zadane tematy dotyczące zagadnień efektywności energetycznej budynków	2
Se3	Wystąpienia studentów na zadane tematy dotyczące zagadnień efektywności energetycznej budynków	2
Se4	Wystąpienia studentów na zadane tematy dotyczące zagadnień efektywności energetycznej budynków	2
Se5	Wystąpienia studentów na zadane tematy dotyczące zagadnień efektywności energetycznej budynków	2
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład: prezentacje multimedialne treści wykładu oraz prezentacje działania wybranych programów komputerowych.
N2.	Seminarium: prezentacje multimedialne treści zajęć, rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem programów z pakietu Microsoft Office.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (seminarium)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	Prezentacja pierwszej części tematu na seminarium
P1 (seminarium)	PEK_K01 PEK_K02	Prezentacja drugiej części tematu na seminarium
P2 (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	Kolokwium zaliczeniowe - test

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>	
[1]	Bogusławski P.: Fizyka budowli. Arkady, 1987.
[2]	Mikoś J.: Budownictwo ekologiczne. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000.
[3]	Nowak H.: Zastosowanie badań termowizyjnych w budownictwie. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2012.
[4]	Praca zbiorowa: 'Budownictwo ogólne', tom 2 'Fizyka budowli', Arkady, Warszawa 2005.
[5]	Mirowska M., Właściwości dźwiękochłonne wyrobów do adaptacji akustycznej pomieszczeń i ochrony przeciwhałasowej, Instrukcja 449/2010, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2010
[6]	Żenczykowski W.: Budownictwo ogólne. Tom 3/1, Arkady, Warszawa 1987.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>	
[1]	Koczyk H.: Podstawy projektowania cieplnego i termomodernizacji budynków. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000.
[2]	Laskowski L.: Ochrona ciepła i charakterystyka energetyczna budynku. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
[3]	Aktualne normy i przepisy budowlane.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, ADRES E-MAIL)</b>	
prof. dr hab. inż. Henryk Nowak, Zakład Fizyki Budowli i Komputerowych Metod Projektowania, <a href="mailto:henryk.nowak@pwr.edu.pl">henryk.nowak@pwr.edu.pl</a>	
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>	
dr Elżbieta Śliwińska, Zakład Fizyki Budowli i Komputerowych Metod Projektowania, <a href="mailto:elzbieta.sliwinska@pwr.edu.pl">elzbieta.sliwinska@pwr.edu.pl</a>	
dr inż. Kazimierz Marszałek, Zakład Fizyki Budowli i Komputerowych Metod Projektowania, <a href="mailto:kazimierz.marszalek@pwr.edu.pl">kazimierz.marszalek@pwr.edu.pl</a>	
dr inż. Łukasz Nowak, Zakład Fizyki Budowli i Komputerowych Metod Projektowania, <a href="mailto:lukasz.nowak@pwr.edu.pl">lukasz.nowak@pwr.edu.pl</a>	
Doktoranci Zakładu	

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Efektywność energetyczna budynków**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
I SPECJALNOŚCI **Inżynieria Budowlana, Geotechnika i Hydrotechnika,**  
**Inżynieria Lądowa**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K1_W09	C1, C2, C3	Wy1 do Wy5	N1
<b>PEK_W02</b>	K1_W16	C1, C2, C3	Wy1 do Wy5	N1
<b>PEK_W03</b>	K1_W17	C1, C2, C3	Wy1 do Wy5	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K1_U03	C4	Se1 do Se8	N2
<b>PEK_U02</b>	K1_U09	C1, C2, C3	Se1 do Se8	N2
<b>PEK_U03</b>	K1_U21	C4, C5	Se1 do Se8	N2
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K1_K01	C2, C3	Se1 do Se8	N2
<b>PEK_K02</b>	K1_K04	C1, C2, C3	Se1 do Se8	N2

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej