



### KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	studia stacjonarne:	<b>B1-4-405</b>
	studia niestacjonarne:	<b>BN1-7-704</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Fizyka budowli</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Building Physics</b>	
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2023/2024</b>	

### USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>BUDOWNICTWO</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>Ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>Studia stacjonarne i niestacjonarne</b>
Zakres	<b>Wszystkie zakresy</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Technologii i Organizacji Budownictwa</b>
Koordinator przedmiotu	<b>dr inż. Marek Telejko</b>
Zatwierdził	<b>prof. dr hab. inż. Grzegorz Świt</b>

### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>Przedmiot kierunkowy</b>	
Status przedmiotu	<b>Obowiązkowy</b>	
Język prowadzenia zajęć	<b>Polski</b>	
Usytuowanie w planie studiów - semestr	studia stacjonarne	<b>Semestr IV</b>
	studia niestacjonarne	<b>Semestr VII</b>
Wymagania wstępne:	<b>Fizyka, Materiały budowlane, Budownictwo ogólne</b>	
Egzamin (TAK/NIE)	<b>NIE</b>	
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>	

Forma prowadzenia zajęć		wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
Liczba godzin w semestrze	studia stacjonarne:	<b>15</b>			<b>15</b>	
	studia niestacjonarne:	<b>10</b>			<b>12</b>	

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna podstawowe normy, rozporządzenia oraz wytyczne projektowania związane z energooszczędnością budynków.	B1_W08
	W02	Zna wybrane programy komputerowe wspomagające obliczanie zapotrzebowania na energię budynków oraz analizę ciepłno-wilgotnościową przegród budowlanych	B1_W17
	W03	Ma wiedzę dotyczącą współczesnych materiałów budowlanych, obejmującą ich klasyfikację, właściwości, stosowanie i wpływ na zużycie energii w budynku oraz ich oddziaływanie na środowisko i organizm ludzki.	B1_W18
	W04	Zna podstawy fizyki budowli dotyczące przepływu ciepła i wilgoci w przegrodach budowlanych, akustyki w obiektach budowlanych oraz zna zasady energooszczędnego projektowania budynków.	B1_W19
Umiejętności	U01	Potrafi wybrać i zastosować metody analityczne i numeryczne wspomagające projektowanie obiektów budowlanych pod kątem ochrony cieplnej. Potrafi zinterpretować otrzymane wyniki.	B1_U12
	U02	Potrafi sporządzić bilans energetyczny budynku.	B1_U26
	U03	Potrafi korzystać z podstawowych norm, rozporządzeń oraz wytycznych projektowania obiektów budowlanych i ich elementów ze szczególnym uwzględnieniem ochrony cieplnej budynków oraz umie stosować przepisy prawne w projektowaniu.	B1_U13
	U04	Potrafi pozyskiwać informacje z zakresu budownictwa z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł w zakresie właściwości cieplnych materiałów budowlanych.	B1_U29
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie znaczenie odpowiedzialności w działalności inżynierskiej, w tym rzetelności przedstawianych wyników swoich prac i ich interpretacji.	B1_K02
	K02	Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych wynikających ze zmieniających się wymagań stawianych budynkom w obowiązujących aktach prawnych. Samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w związku z wprowadzaniem na rynek nowych materiałów budowlanych.	B1_K03
	K03	Rozumie znaczenie i potrafi stosować zasady zrównoważonego rozwoju w budownictwie. Potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne.	B1_K08

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	Fizyka budowli w projektowaniu budowlanym.
	Teoria wymiany ciepła .
	Przenikanie ciepła przez przegrody budowlane, dyfuzja i kondensacja.
	Zasady projektowania przegród budowlanych pod względem ciepłno – wilgotnościowym.
	Wymagania oraz tendencje w normalizacji ochrony cieplnej budynków w Polsce.
	Certyfikacja energetyczna budynków.
	Termomodernizacja budynków.
	Jakość powietrza w budynkach. Mikroklimat wnętrz. Komfort cieplny człowieka. Budynki a środowisko. Założenia prawne.
	Odnawialne źródła energii. Pasywne i aktywne systemy pozyskiwania energii
	Budownictwo energooszczędne - kryteria oceny, klasyfikacja, zasady projektowania i wykonania.
projekt	Wyznaczanie współczynników przenikania ciepła dla przegród jednorodnych.
	wyznaczanie współczynników przenikania ciepła dla przegród niejednorodnych.
	Analiza ciepłno-wilgotnościowa przegrody.
	Opracowanie charakterystyki energetycznej budynku.

## METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X	X		
W02				X		
W03			X	X		
W04			X			
U01				X		
U02			X	X		
U03				X		
U04						
K01			X	X		
K02			X	X		
K03			X			

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie zaliczenia z projektowania oraz zaliczenie testu wyboru wielokrotnego z nabytej wiedzy (teoria), uwzględniającej zagadnienia do samodzielnego opanowania. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie co najmniej 50% punktów.
projekt	zaliczenie z oceną	Zaliczenie ćwiczenia projektowego z oceną odzwierciedlającą: merytoryczną poprawność jego wykonania, systematyczność i wkład pracy własnej oraz ustną odpowiedź z zakresu realizowanego zadania projektowego.

## NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS												
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta										Jednostka
		studia stacjonarne					studia niestacjonarne					
		W	C	L	P	S	W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15			15		10			12		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		2			2		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>34</b>					<b>26</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,4</b>					<b>1</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>16</b>					<b>24</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,6</b>					<b>1</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>25</b>					<b>27</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1</b>					<b>1,1</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>50</b>					<b>50</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2</b>										ECTS

## LITERATURA

1. Klemm P. (red.): Budownictwo ogólne t.2 wyd. Arkady 2005.
2. Dylla A.: Praktyczna fizyka ciepła budowli, Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego, 2009.
3. Ickiewicz I.: Fizyka budowli: wybrane zagadnienia, Dział Wydawnictw i Poligrafii PB, 2000
4. Dz.U. 2014 poz. 1200, z dnia 29 sierpnia 2014 r. Ustawa o charakterystyce energetycznej budynków.
5. Dz.U. 2015 poz. 376 z dnia 27 lutego 2015 r. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej.
6. PN-EN ISO 6946: 2017-10, Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metody obliczania.
7. PN-EN ISO 13370:2017-09, Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Przenoszenie ciepła przez grunt. Metody obliczania.
8. PN-EN ISO 10211:2017-09, Mostki cieplne w konstrukcji budowlanej. Przepływy ciepła i temperatury powierzchni. Obliczenia szczegółowe.
9. PN-EN ISO 13788:2013-05, Ciepłno-wilgotnościowe właściwości komponentów budowlanych i elementów budynku. Temperatura powierzchni wewnętrznej konieczna do uniknięcia krytycznej wilgotności powierzchni i kondensacji międzywarstwowej. Metody obliczania.