



### IV. Opis programu studiów

#### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>I – OZE1 –408</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Budownictwo pasywne i autonomiczne</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Passive and autonomic buildings</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2019/2020</b>

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Odnawialne Źródła Energii</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>stacjonarne</b>
Zakres	<b>wszystkie</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Fizyki Budowli i Energii Odnawialnej</b>
Koordinator przedmiotu	<b>dr inż. Radosław Zaborek</b>
Zatwierdził	<b>dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk</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 modułu w planie studiów - semestr	<b>Semestr IV</b>
Wymagania wstępne	<b>-</b>
Egzamin (TAK/NIE)	<b>nie</b>
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	<b>15</b>			<b>30</b>	



### EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student zna podstawowe elementy budownictwa pasywnego, szczególnie związane z obudową zewnętrzną, zróżnicowanie rozwiązań materiałowych, konstrukcyjnych i architektonicznych, dostosowanie budowli do rozwiązań instalacyjnych z rekuperacją ciepła i minimalizujących zużycie energii.	OZE1_W11 OZE1_W15
	W02	Jest świadomy wpływu zróżnicowania konstrukcyjnego, szczelności obudowy i wyposażenia instalacyjnego na zapotrzebowanie energetyczne budynków, wie o sposobach i możliwościach jego minimalizacji, o pasywnych i aktywnych źródłach oszczędności i pozyskiwania energii.	OZE1_W11 OZE1_W15 OZE1_W17
	W03	Zna niezbędne i zalecane wyposażenie instalacyjne w budownictwie pasywnym, wie o możliwościach wykorzystania OZE w celu poprawy bilansu energetycznego, o ilościowych zyskach w zapotrzebowaniu energetycznym, zna sposoby akumulacji energii.	OZE1_W18 OZE1_W21 OZE1_W24
	W04	Posiada podstawową wiedzę o szerokim wykorzystaniu OZE w celu pozyskania energii cieplnej i elektrycznej, zna możliwości zastosowania różnych rozwiązań z właściwym doбором urządzeń w celu zbilansowania energetycznego.	OZE1_W18 OZE1_W21 OZE1_W24
Umiejętności	U01	Student potrafi, zgodnie z zasadami obowiązującym w budownictwie pasywnym, zaproponować rozwiązanie projektowe konstrukcji oraz instalacji spełniających warunek zapotrzebowania energetycznego poniżej 15 kWh/m <sup>2</sup> /rok.	OZE1_U10 OZE1_U13
	U02	Potrafi wykonać podstawowe obliczenia niezbędne do bilansu energetycznego dla budynku pasywnego, umie, na podstawie bilansu, określić warunki zachowania maksymalnych potrzeb energetycznych poniżej 15 kWh/m <sup>2</sup> /rok.	OZE1_U01 OZE1_U02 OZE1_U11
	U03	Potrafi zaprojektować budynek autonomiczny, dobrać zestaw systemów i urządzeń instalacyjnych produkujących i akumulujących energię cieplną i elektryczną.	OZE1_U03 OZE1_U04 OZE1_U11 OZE1_U13 OZE1_U14 OZE1_U21
	U04	Potrafi wykonać podstawowe obliczenia niezbędne do zbilansowania zapotrzebowania i zużycia energii cieplnej i elektrycznej dla osiągnięcia autonomiczności budynku, umie określić warunki sprzyjające i zagrażające zbilansowania energetycznego.	OZE1_U01 OZE1_U11
Kompetencje społeczne	K01	Student potrafi pracować samodzielnie i w zespole nad zadaniem projektowym.	OZE1_K01 OZE1_K05
	K02	Ma świadomość rzetelnego wykonania zadania.	OZE1_K02
	K03	Rozumie potrzebę kształcenia się w zakresie stosowania OZE	OZE1_K03 OZE1_K09
	K04	Formułuje odpowiednie wnioski i zalecenia.	OZE1_K07



### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Podstawowe zasady kształtowania przegród i stosowania rodzajów instalacji w budownictwie pasywnym.
	2. Właściwa izolacyjność i szczelność budynków pasywnych, konstruowanie pasywnych źródeł ciepła.
	3. Diagnostyka i sprawdzanie izolacyjności i szczelności.
	4. Instalacje grzewcze i wentylacyjne stosowane w budynkach pasywnych, możliwości zastosowania OZE.
	5. Akumulatory ciepła, rozwiązania materiałowe, konstrukcje i lokalizacja akumulatorów.
	6. Bilans energetyczny dla budynku pasywnego.
	7. Zakres systemów i urządzeń instalacyjnych dla budynku autonomicznego. Instalacje OZE w budownictwie autonomicznym.
	8. Bilans pozyskiwania i zużycia energii cieplnej i elektrycznej dla budynku autonomicznego.
projekt	1. Podanie wybranych normatywów technicznych.
	2. Określenie zadań i zakresów projektowych.
	3. Przygotowanie szkiców i podkładów budowlanych.
	4. Omówienie zasad doboru rozwiązań materiałowych przegród dla potrzeb izolacyjności cieplnej i szczelności powietrznej w budynkach pasywnych.
	5. Wykonanie części konstrukcyjnej projektu budynku pasywnego, ze szczegółami dotyczącymi izolacyjności cieplnej i szczelności powietrznej.
	6. Wykonanie rysunków dodatkowych konstrukcji jako pasywnych źródeł pozyskiwania energii.
	7. Omówienie zasad doboru instalacji grzewczych i wentylacyjnych sprzyjających osiągnięciu parametrów dla budynku pasywnego.
	8. Omówienie rozwiązań konstrukcyjnych akumulatorów ciepła i możliwości wykorzystania w instalacjach grzewczych oraz rekuperatorów w instalacjach wentylacyjnych wspartych ciepłem pozyskanym z pasywnych źródeł energii.
	9. Wykonanie rysunków części instalacyjnej projektu budynku pasywnego.
	10. Określenie potrzeb energetycznych i sporządzenie bilansu energetycznego dla budynku pasywnego.
	11. Wykonanie części konstrukcyjnej projektu budynku autonomicznego, ze szczegółami dotyczącymi izolacyjności cieplnej i szczelności powietrznej oraz rozwiązaniami w sprzyjającym pozyskiwaniu energii ze źródeł pasywnych i akumulatorów.
	12. Omówienie możliwości pozyskania energii cieplnej oraz produkcji energii elektrycznej z uwzględnieniem rozwiązań hybrydowych, słonecznych, wiatrowych i wodnych.
	13. Wykonanie rysunków części instalacyjnej projektu budynku autonomicznego z doбором urządzeń i systemów produkujących i akumulujących energię cieplną i elektryczną.
	14. Sporządzenie obliczeń zapotrzebowania i zużycia energii cieplnej i elektrycznej oraz bilansu energetycznego dla budynku autonomicznego, wykonanie ewentualnej korekty efektywności instalacji dla osiągnięcia bilansu potrzeb i zużycia energii cieplnej i elektrycznej.



### METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W03			X	X		
W04			X	X		
U01				X		
U02				X		
U03				X		
U04				X		
K01				X		
K02				X		
K03				X		
K04				X		

### A.

#### FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z każdego projektu

#### NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
L p.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15			30		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	1			3		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>49</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,96</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>26</b>					h



6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>1,04</b>	ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>53</b>	h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>2,12</b>	ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>75</b>	h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>3</b>	

### LITERATURA

1. Piotrowski J.Z., Materiały pomocnicze do zajęć z przedmiotu budownictwo ogólne. Nr 91. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 1998.
2. Sobierajski J., Starzomska M., Piotrowski J.Z., Odnawialne źródła energii. Wiadomości ogólne. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 2009.
3. Koczyk H. i inni, Ogrzewnictwo praktyczne – projektowanie, montaż, eksploatacja. Systherm Serwis, Poznań 2005.
4. Tytko R., odnawialne źródła energii. OWG, Warszawa 2011.
5. Mikoś J., Budownictwo ekologiczne. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1996
6. Purgał P., Majewski W., Bilans energetyczny budynku pasywnego. Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom, 2010.
7. Lewandowski W. M., Proekologiczne odnawialne źródła energii. WNT, Warszawa 2012.
8. Feist W., Mühzenberg U., Thumulla J., Schulze Darup B., Podstawy budownictwa pasywnego. Polski Instytut Budownictwa Pasywnego. Gdańsk 2009.
9. Kasperkiewicz K. Wybrane zagadnienia oceny i projektowania energooszczędnych budynków mieszkalnych. Instytut Techniki Budowlanej. Warszawa 2005.
10. Wnuk R. Budowa domu pasywnego w praktyce. Wydawnictwo Przewodnik Budowlany. Warszawa 2012.
11. Wnuk R. Instalacje w domu pasywnym i energooszczędnym. Wydawnictwo Przewodnik Budowlany. Warszawa 2007.