



### KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	<b>Budownictwo pasywne i autonomiczne</b>
Nazwa modułu w języku angielskim	<b>Passive and autonomic buildings</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2016/2017</b>

### A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Odnawialne Źródła Energii</b>
Poziom kształcenia	<b>I stopień</b> (I stopień/ II stopień)
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b> (ogólnoakademicki/praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>niestacjonarne</b> (stacjonarne/ niestacjonarne)
Specjalność	-
Jednostka prowadząca moduł	<b>KFBIEO</b>
Koordinator modułu	<b>dr hab. inż. Jerzy Piotrowski, prof. PŚk</b>
Zatwierdził:	<b>dr hab. inż. Jerzy Piotrowski, prof. PŚk</b>

### B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	<b>kierunkowy</b> (podstawowy/ kierunkowy/ inny HES)
Status modułu	<b>obowiązkowy</b> (obowiązkowy/ nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	<b>język polski</b>
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	<b>VII</b>
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	<b>zimowy</b> (semestr zimowy/ letni)
Wymagania wstępne	(kody modułów/ nazwy modułów)
Egzamin	<b>tak</b> (tak/ nie)
Liczba punktów ECTS	<b>5</b>

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
w semestrze	12			13	



### C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Cel modułu</b>	Zapoznanie studentów z podstawami budownictwa pasywnego, doboru elementów konstrukcyjnych i instalacyjnych minimalizujących zużycie energii, przedstawienie zasad obowiązujących w budownictwie autonomicznym, prowadzącym do bilansowania energii pozyskiwanej i zużywanej. Przystwojenie wiedzy dotyczącej możliwości akumulacji energii, pasywnych i czynnych konstrukcji i urządzeń pozyskujących energię, zrównoważonego wykorzystania OZE w budynkach energooszczędnych, pasywnych i autonomicznych. zagadnień ochrony cieplnej, efektywności energetycznej.
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Zna podstawowe elementy budownictwa pasywnego, szczególnie związane z obudową zewnętrzną, różnicowanie rozwiązań materiałowych, konstrukcyjnych i architektonicznych, dostosowanie budowli do rozwiązań instalacyjnych z rekuperacją ciepła i minimalizujących zużycie energii.	w	OZE_W01 OZE_W07 OZE_W11	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07 T2A_W01 T2A_W03
W_02	Zna podstawowe zasady budownictwa pasywnego i autonomicznego, jest świadomy wpływu różnicowania 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.	w	OZE_W11 OZE_W15 OZE_W20	T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07 T2A_W01 T2A_W03
W_03	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.	w/p	OZE_W14 OZE_W15 OZE_W18	T1A_W02 T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07 T2A_W01 T2A_W03
W_04	Zna niezbędne i zalecane wyposażenie instalacyjne w budownictwie autonomicznym, 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.	w/p	OZE_W15 OZE_W21 OZE_W22 OZE_W23	T1A_W02 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07 T2A_W01 T2A_W03
U_01	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.	p	OZE_U01 OZE_U09 OZE_U11 OZE_U13	T1A_U01 T1A_U03 T1A_U04 T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09 T1A_U10 T1A_U15
U_02	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.	p	OZE_U11 OZE_U13 OZE_U16 OZE_U26	T1A_U03 T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09 T1A_U12 T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15 T1A_U16



U_03	Potrafi zaprojektować budynek autonomiczny, dobrać zestaw systemów i urządzeń instalacyjnych produkujących i akumulujących energię cieplną i elektryczną.	p	OZE_U04 OZE_U19 OZE_U22 OZE_U23	T1A_U02 T1A_U03 T1A_U04 T1A_U05 T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09 T1A_U15
U_04	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.	p	OZE_U09 OZE_U11 OZE_U26	T1A_U01 T1A_U04 T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09 T1A_U10 T1A_U12 T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15 T1A_U16
K_01	Potrafi pracować samodzielnie i w zespole nad zadaniem projektowym.	p	OZE_K01 OZE_K03 OZE_K05	T1A_K01 T1A_K02 T1A_K03 T1A_K04
K_02	Ma świadomość rzetelnego wykonania zadania.	p	OZE_K01	T1A_K02 T1A_K05
K_03	Formułuje odpowiednie wnioski i zalecenia.	p	OZE_K01	T1A_K06 T1A_K07

### Treści kształcenia:

#### 1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Podstawowe zasady kształtowania przegród i stosowania rodzajów instalacji w budownictwie pasywnym.	W_01 W_02 U_01
2	Właściwa izolacyjność i szczelność budynków pasywnych, konstruowanie pasywnych źródeł ciepła.	W_01 W_02 U_01
3	Diagnostyka i sprawdzanie izolacyjności i szczelności.	W_02 U_01
4-5	Instalacje grzewcze i wentylacyjne stosowane w budynkach pasywnych, możliwości zastosowania OZE.	W_02 W_03 U_02
6	Akumulatory ciepła, rozwiązania materiałowe, konstrukcje i lokalizacja akumulatorów.	W_03 U_03
7-8	Bilans energetyczny dla budynku pasywnego.	W_02 W_03 U_02
9-10	Zakres systemów i urządzeń instalacyjnych dla budynku autonomicznego. Instalacje OZE w budownictwie autonomicznym.	W_03 W_04 U_03
11-12	Bilans pozyskiwania i zużycia energii cieplnej i elektrycznej dla budynku autonomicznego.	W_03 W_04 U_04



### 2. Charakterystyka zadań projektowych

Nr zaj. proj.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Podanie wybranych normatywów technicznych. Określenie zadań i zakresów projektowych. Przygotowanie szkiców i podkładów budowlanych.	W_01 U_01 K_01
2	Omówienie zasad doboru rozwiązań materiałowych przegród dla potrzeb izolacyjności cieplnej i szczelności powietrznej w budynkach pasywnych.	W_01 W_02 U_01 K_01
3	Wykonanie części konstrukcyjnej projektu budynku pasywnego, ze szczegółami dotyczącymi izolacyjności cieplnej i szczelności powietrznej.	W_01 W_02 U_01 U_02 K_01
4	Wykonanie rysunków dodatkowych konstrukcji jako pasywnych źródeł pozyskiwania energii.	W_02 U_02 K_01
5	Omówienie zasad doboru instalacji grzewczych i wentylacyjnych sprzyjających osiągnięciu parametrów dla budynku pasywnego.	W_02 W_03 U_01 K_01
6	Omówienie rozwiązań konstrukcyjnych akumulatorów ciepła i możliwości wykorzystania w instalacjach grzewczych oraz rekuperatorów w instalacjach wentylacyjnych wspartych ciepłem pozyskanym z pasywnych źródeł energii.	W_02 W_03 U_01 U_03 K_01
7	Wykonanie rysunków części instalacyjnej projektu budynku pasywnego.	W_02 W_03 U_01 K_02
8	Określenie potrzeb energetycznych i sporządzenie bilansu energetycznego dla budynku pasywnego.	W_03 U_03 K_03
9	Wykonanie części konstrukcyjnej projektu budynku autonomicznego, ze szczegółami dotyczącymi izolacyjności cieplnej i szczelności powietrznej oraz rozwiązaniami w sprzyjającymi pozyskiwaniu energii ze źródeł pasywnych i akumulatorów.	W_03 U_03 K_01
10	Omówienie możliwości pozyskania energii cieplnej oraz produkcji energii elektrycznej z uwzględnieniem rozwiązań hybrydowych, słonecznych, wiatrowych i wodnych.	W_03 U_03 K_01
11	Wykonanie rysunków części instalacyjnej projektu budynku autonomicznego z doбором urządzeń i systemów produkujących i akumulujących energię cieplną i elektryczną.	W_04 U_04 K_02
12	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.	W_04 U_04 K_02
13	Omówienie poprawności wykonania zadań projektowych.	W_04 U_04 K_03



### Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia <i>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)</i>
W_01	Egzamin. Projekt.
W_02	Egzamin. Projekt.
W_03	Egzamin. Projekt.
W_04	Egzamin. Projekt.
U_01	Projekt.
U_02	Kolokwium. Projekt.
U_03	Projekt.
U_04	Kolokwium. Projekt.
K_01	Projekt
K_02	Kolokwium. Projekt
K_03	Kolokwium. Projekt

### D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	12
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	15
5	Udział w zajęciach projektowych	13
6	Konsultacje projektowe + kolokwium	18
7	Udział w egzaminie	2
8		
9	<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>60</b> <i>(suma)</i>
10	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>2</b>
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	15
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	45
18	Przygotowanie do egzaminu	20
19		
20	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>90</b> <i>(suma)</i>
21	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b> <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	<b>3</b>



22	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>150</b>
23	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>5</b>
24	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b> <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	<b>58</b>
25	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b> <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2,32</b>

### E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Piotrowski J.Z., Materiały pomocnicze do zajęć z przedmiotu budownictwo ogólne. Nr 91. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 1998.</li><li>2. Sobierajski J., Starzomska M., Piotrowski J.Z., Odnawialne źródła energii. Wiadomości ogólne. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 2009.</li><li>3. Koczyk H. i inni, Ogrzewnictwo praktyczne – projektowanie, montaż, eksploatacja. Systherm Serwis, Poznań 2005.</li><li>4. Tytko R., odnawialne źródła energii. OWG, Warszawa 2011.</li><li>5. Mikoś J., Budownictwo ekologiczne. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1996</li><li>6. Purgał P., Majewski W., Bilans energetyczny budynku pasywnego. Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom, 2010.</li><li>7. Lewandowski W. M., Proekologiczne odnawialne źródła energii. WNT, Warszawa 2012.</li></ol>
Witryna WWW modułu	