



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Instalacje z pompami ciepła
Nazwa modułu w języku angielskim	Systems with heat pumps
Obowiązuje od roku akademickiego	2016/2017

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

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

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy (podstawowy/ kierunkowy/ inny HES)
Status modułu	obowiązkowy (obowiązkowy/ nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	język polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	IV
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	letni (semestr zimowy/ letni)
Wymagania wstępne	(kody modułów/ nazwy modułów)
Egzamin	nie (tak/ nie)
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
w semestrze	15			30	



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Zapoznanie studentów z podstawami projektowania instalacji zasilanych przez pompy ciepła.
-------------------	---

Symbo l efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Ma wiedzę w zakresie przemian termodynamicznych zachodzących w instalacjach z pompami ciepła.	w/p	OZE_W07	T1A_W03 T1A_W04
W_02	Ma wiedzę w zakresie zagrożeń związanych w instalacjami z pompami ciepła.	w	OZE_W09 OZE_W29	T1A_W02 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07 T1A_W08
W_03	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie projektowania instalacji wentylacji, klimatyzacji oraz ogrzewczych z pompami ciepła.	w/p	OZE_W14 OZE_W17 OZE_W18 OZE_W30	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07 T1A_W08 T1A_W10
W_04	Zna zasady wykonywania rysunku technicznego na potrzeby projektowania instalacji.	w/p	OZE_W02 OZE_W30	T1A_W02 T1A_W07 T1A_W10
U_01	Potrafi, wykorzystując wykresy h-X oraz logp-h, przedstawić przemiany niezbędne do prawidłowego zaprojektowania instalacji z pompami ciepła.	w/p	OZE_U01 OZE_U15 OZE_U19 OZE_U21	T1A_U03 T1A_U05 T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09 T1A_U10 T1A_U11 T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15 T1A_U16
U_02	Potrafi zaprojektować instalację z pompami ciepła.	p	OZE_U04 OZE_U07 OZE_U14 OZE_U15 OZE_U19 OZE_U21	T1A_U03 T1A_U05 T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09 T1A_U10 T1A_U11 T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15 T1A_U16
U_03	Potrafi przygotować opracowanie graficzne niezbędne do zaprojektowania instalacji z pompami ciepła.	p	OZE_U10 OZE_U15 OZE_U19 OZE_U21	T1A_U02 T1A_U03 T1A_U05 T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09 T1A_U10



				T1A_U11 T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15 T1A_U16
K_01	Jest odpowiedzialny za rzetelne przygotowanie się do kolokwium oraz opracowanie projektu.	w/p	OZE_K02	T1A_K02 T1A_K05
K_02	Rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania instalacji OZE.	w/p	OZE_K09	T1A_K02

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1-2	Regulacje prawne projektowania pomp ciepła i dolnych źródeł ciepła dla pomp ciepła.	W_03 W_04
3-4	Metody wykorzystania ciepła produkowanego w pompach ciepła na potrzeby grzewcze i chłodnicze.	W_03
5-6	Rodzaje dolnych źródeł ciepła dla pomp ciepła. Instalacje pozyskiwania ciepła na potrzeby dolnego źródła ciepła.	W_01 W_03
7-8	Wymagania dla instalacji ogrzewczych, gdzie źródło ciepła stanowią pompy ciepła.	W_01 W_03 W_04
9-10	Instalacje grzewcze, wentylacyjne i klimatyzacyjne z pompami ciepła.	W_01 W_03 W_04
11-12	Materiały stosowane w instalacjach z pompami ciepła. Zagrożenia związane z instalacjami wyposażonymi w pompy ciepła.	W_01 W_02 W_03
13-14	Schematy instalacji z pompami ciepła. Wykorzystanie wykresu p-h na potrzeby projektowania instalacji.	W_04 U_01
15	Kolokwium.	K_01 K_02

2. Charakterystyka zadań projektowych

Nr zaj. proj.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1-2	Podanie wybranych normatywów. Określenie zadań i zakresów projektowych. Przygotowanie podkładów budowlanych.	W_03 W_04
3-7	Obliczenie zapotrzebowania na ciepło budynku.	W_03 U_02
8-12	Obliczenie zysków ciepła w pomieszczeniach.	W_03 U_02
13-15	Dobór dolnego źródła ciepła dla pompy ciepła.	W_03 U_01 U_02
16-18	Wykorzystanie wykresów h-X oraz logp-h do projektowania instalacji.	W_01 U_01
19-20	Wykonanie obliczeń hydraulicznych instalacji.	W_03 U_02



21–22	Wykonanie projektu graficznego instalacji.	W_04 U_02 U_03
23–25	Sposoby wykorzystania pomp ciepła jako źródło ciepła.	W_03
26–28	Układy biwalentne z pompami ciepła w instalacjach grzewczych i chłodniczych.	W_03
29–30	Zwrot i obrona projektów.	K_01 K_02

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbo- l efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	Kolokwium. Opracowanie i obrona projektu.
W_02	Kolokwium.
W_03	Kolokwium. Opracowanie i obrona projektu.
W_04	Kolokwium. Opracowanie i obrona projektu.
U_01	Kolokwium. Opracowanie i obrona projektu.
U_02	Opracowanie i obrona projektu.
U_03	Opracowanie i obrona projektu.
K_01	Kolokwium. Opracowanie i obrona projektu.
K_02	Kolokwium. Opracowanie i obrona projektu.

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	15
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	2
5	Udział w zajęciach projektowych	30
6	Konsultacje projektowe + kolokwium	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	47 (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	1,88
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	8



17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	20
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	28 <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,12
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	3
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	58
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2,32

E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none">1. Oszczak W. Ogrzewanie domów z zastosowaniem pomp ciepła. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 20092. Recknagel H., Sprenger E., Schramek E., Hönnmann W. Poradnik ogrzewnictwo i klimatyzacja. Omni Scala, Wrocław 20083. M. Rubik: Pompy ciepła: poradnik. Ośrodek Informacji "Technika instalacyjna w budownictwie", Warszawa 20064. W. Zalewski: Pompy ciepła sprężarkowe, sorpcyjne i termoelektryczne. IPPU MASTA 20015. Aktualne normy i przepisy budowlane
Witryna WWW modułu	