

Karta Modułu Kształcenia

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Witelona w Legnicy Wydział Nauk Technicznych i Ekonomicznych					
Kierunek studiów:			Energetyka		
Poziom kształcenia:			Studia pierwszego stopnia		
Profil kształcenia:			Praktyczny		
Forma studiów:			Stacjonarne, niestacjonarne		
Nazwa modułu kształcenia:			Ciepłownie na odnawialnych źródłach energii		
Rodzaj modułu kształcenia:			Obowiązkowy		
Sposób realizacji modułu:			Zajęcia kontaktowe		
Rok studiów	Semestr	ECTS	Formy zajęć i liczba godzin w planie studiów	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
3	6	3	Wykład	30	12
			Projekt	30	10

Cele kształcenia:

- Cel1: Poznanie zasad i procedur związanych z doboru elementów instalacji podgrzewacza wody użytkowej z kolektorem słonecznym oraz instalacji z kolektorem słonecznym wspomagającej system centralnego ogrzewania budynku.
- Cel2: Poznanie zasad i procedur związanych z doбором elementów instalacji ogrzewania z pompą energii termicznej (pompą ciepła).
- Cel3: Poznanie zasad i procedur związanych z doбором elementów instalacji bezpośrednio wykorzystującej energię geotermalną.
- Cel4: Poznanie zasad i procedur związanych z doboru elementów ciepłowni zasilanej biogazem.
- Cel5: Nabycie umiejętności projektowania instalacji podgrzewacza wody użytkowej z kolektorem słonecznym oraz instalacji z kolektorem słonecznym wspomagającej system centralnego ogrzewania budynku.
- Cel6: Nabycie umiejętności projektowania instalacji ogrzewania z pompą energii termicznej (pompą ciepła).
- Cel7: Nabycie umiejętności wymiarowania ciepłowni zasilanej biogazem lub biopaliwem

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych:

Ukończone kursy: Maszynoznawstwa energetycznego; Konwersji energii.

Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych:

Kod efektu	Zakres efektu	Opis efektu
EK1	Wiedza	Zna i rozumie zasady i procedury związane z doбором elementów instalacji podgrzewacza wody użytkowej z kolektorem słonecznym oraz instalacji z kolektorem słonecznym wspomagającej system centralnego ogrzewania budynku.
EK2		Zna i rozumie zasady i procedury związane z doбором elementów instalacji ogrzewania z pompą energii termicznej (pompą ciepła).
EK3		Zna i rozumie zasady i procedury związane z doбором elementów instalacji bezpośrednio wykorzystującej energię geotermalną.
EK4		Zna i rozumie zasady i procedury związane z doбором elementów ciepłowni zasilanej biogazem.
EK5	Umiejętności	Potrafi zaprojektować instalację podgrzewacza wody użytkowej z kolektorem słonecznym oraz instalację z kolektorem słonecznym wspomagającą system centralnego ogrzewania budynku.
EK6		Potrafi zaprojektować instalację ogrzewania z pompą energii termicznej (pompą ciepła).
EK7		Potrafi zwymiarować ciepłownię zasilaną biogazem lub biopaliwem.
EK8		Potrafi oszacować koszt realizacji opracowywanego projektu.
EK9		Zna terminologię związaną z projektowaniem instalacji wykorzystujących OZE.
EK10	Kompetencje	Zna swoje ograniczenia i uznaje potrzebę współpracy ze specjalistami i

		doradcami związanymi z użytkowym wykorzystywaniem OZE.
--	--	--

Treści programowe

Forma zajęć: wykład		Liczba godzin	
Kod	Tematyka zajęć	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
w1	Potencjał energetyczny słońca.	2	3
w2	Budowa i zasada działania kolektorów słonecznych.	2	
w3	Zasady i procedury projektowania podgrzewacza wody użytkowej z kolektorem słonecznym.	2	
w4	Zasady i procedury projektowania instalacji z kolektorem słonecznych przeznaczonej do wspomagania systemu ogrzewania budynku.	2	
w5	Potencjał energetyczny niskotemperaturowych źródeł energii termicznej. Gruntowe wymienniki ciepła.	2	3
w6	Budowa i zasada działania sprężarkowej pompy energii termicznej.	2	
w7	Zasady i procedury projektowania instalacji ogrzewania budynku z pompą energii termicznej.	2	
w8	Potencjał energetyczny geotermalnych źródeł energii termicznej.	2	2
w9	Charakterystyka instalacji umożliwiających wykorzystywanie energii geotermalnej.	2	
w10	Zasady i procedury projektowania ciepłowni geotermalnych.	2	3
w11	Potencjał energetyczny biomasy.	2	
w12	Budowa i zasada działania ciepłowni zasilanej biogazem.	2	
w13	Budowa i zasada działania ciepłowni zasilanej biopaliwem rolniczym.	2	
w14	Zasady i procedury projektowania elektrociepłowni zasilanych biogazem i biopaliwem rolniczym.	2	
w15	Sprawdzian wiedzy	2	1

Forma zajęć: projekt		Liczba godzin	
Kod	Tematyka zajęć	studia stacjonarne	studia niestacjonarne
p1	Tworzenie kosztorysów inżynierskich – metody i bazy danych.	2	1
p2	Analiza założeń do projektu podgrzewacza wody użytkowej z kolektorem słonecznym.	2	3
p3	Szacownie potencjału energetycznego słońca i zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową.	2	
p4	Dobór kolektora, zbiornika wody użytkowej, układów pompowych, armatury i sterownika.	2	
p5	Oszacowanie kosztu zaprojektowanej instalacji z kolektorem słonecznym.	2	
p6	Analiza założeń do projektu instalacji ogrzewania z pompą energii termicznej.	2	3
p7	Wybór dolnego źródła energii termicznej i określenie sposobu jego zagospodarowania.	2	
p8	Zwymiarowanie wymiennika ciepła umieszczanego w dolnym źródle energii termicznej.	2	
p9	Dobór pompy energii termicznej, pomp i armatury.	2	
p10	Oszacowanie kosztu zaprojektowanej instalacji z pompą energii termicznej.	2	
p11	Analiza założeń do projektu ciepłowni zasilanej biogazem.	2	3
p12	Dobór kotła przystosowanego do spalania biogazu.	2	
p13	Analiza założeń do projektu ciepłowni zasilanej biopaliwem.	2	
p14	Dobór kotła przystosowanego do spalania słomy.	2	
p15	Dobór podstawowych elementów infrastruktury kotłowej.	2	

Metody kształcenia (narzędzia dydaktyczne):

MK1: Wykład z wykorzystaniem technik audio-wizualnych.

MK2: Projekt.

Zasady oceniania zajęć:

Ogólne zasady zaliczania zajęć

Zaliczenie zajęć odbywa się w formie pisemnej. Praca pisemna powinna być udostępniona studentowi na jego życzenie, a prowadzący musi ją przechowywać przez okres jednego roku lub do zaliczenia kierunkowego efektu kształcenia.

Warunki otrzymania oceny pozytywnej:

Student powinien

- przynajmniej dostatecznie poznać i zrozumieć podstawową wiedzę zawartą w literaturze podstawowej lub innej formie dostępnej w wyniku aktywnych form zajęć,
- przynajmniej dostatecznie opanować wszelkie umiejętności przewidziane programem przedmiotu,
- wykazać przynajmniej dostateczną umiejętność obserwowania i analizowania otaczających zjawisk, zwłaszcza tych, z którymi jako absolwent będzie miał styczność w praktycznej działalności,
- sprostać wymaganiom przewidzianym dla uzyskania zaliczenia z form towarzyszących przed zaliczeniem formy wiodącej oraz modułu.

Kryteria oceniania:

Prowadzący ustala kryteria oceniania i przedstawia studentom na pierwszych zajęciach. Zasady zaliczenia są zgodne z Regulaminem Studiów; w szczególności musi być spełniony wymóg dotyczący stopnia opanowania programu: 50-59% - ocena dostateczna, 60-69% - ocena dostateczna plus, 70-79% - ocena dobra, 80-89% - ocena dobra plus, powyżej 90% - ocena bardzo dobra.

Kryteria oceny:

Pisemnego sprawdzianu wiedzy:

- 1,00 pkt. Odpowiedź poprawna, pełna, logiczna i uporządkowana.
- 0,75 pkt. Odpowiedź poprawna, niepełna, logiczna i uporządkowana.
- 0,50 pkt. Odpowiedź częściowo poprawna, logiczna i uporządkowana.
- 0,25 pkt. Odpowiedź częściowo poprawna, nie w pełni logiczna i nieuporządkowana.
- 0,00 pkt. Odpowiedź niepoprawna.

Projektu

Średnia ważona z ocen (skala ocen od 0 do 5): wartości merytorycznej projektu (waga 1,00); edycji opracowania (waga 0,60); formatu opracowania (0,80); termin realizacji projektu (waga 0,90).

Sposób weryfikacji efektów uczenia się:

Ocena formująca:

OF1: Zadania do samodzielnego rozwiązywania (zadania domowe lub kartkówki).

Ocena podsumowująca:

OP1: Sprawdzian pisemny wiedzy.

OP2: Ocena opracowanego projektu.

Całkowity nakład pracy studenta:

Nakład pracy studenta	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Łączna liczba godzin pracy studenta:	90	
Liczba godzin kontaktowych (realizowana podczas zajęć):	60	22
Liczba godzin poświęconych na samokształcenie oraz przygotowanie do zajęć:	24	54
Liczba godzin poświęconych na przygotowanie do zaliczenia modułu:	6	14
Łączna liczba punktów ECTS:	3	
Liczba punktów ECTS przypadająca na zajęcia kontaktowe (1):	2	0,7
Procent programu modułu realizowany podczas zajęć z nauczycielem (2):	82%	nie dotyczy

(1) Należy podać całkowitą liczbę punktów ECTS.

(2) Dotyczy tylko studiów stacjonarnych; minimalna wartość jest równa udziałowi liczby godzin kontaktowych w łącznej liczbie godzin pracy studenta.

Tabela odniesień dla modułu kształcenia:

Efekt kształcenia	Odniesienie do efektu	Cele kształcenia	Treści programowe	Metody kształcenia	Sposób weryfikacji efektów kształcenia
-------------------	-----------------------	------------------	-------------------	--------------------	--

	kierunkowego				
EK1	K1E_W03 K1E_W06 K1E_W10	Cel1	w1÷4	MK1	OF1,OP1
EK2		Cel2	w5÷7		
EK3		Cel3	w8÷10		
EK4		Cel4	w11÷14		
EK5	K1E_U08 K1E_U09	Cel5	p2÷5	MK2	OP2
EK6		Cel6	p6÷10		
EK7		Cel7	p11÷15		
EK8	K1E_U02	Cel5,67	p1	MK2	OP2
EK9	K1E_U17	Cel1÷6	w,p	MK1,2	OF1, OP1,2
EK10	K1E_K04	Cel5,6	p	MK2	OP2

Literatura podstawowa:

1. Oszczak W., *Kolektory słoneczne i fotoogniwa w Twoim domu*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2012.
2. Chodura J., *Instalacje słoneczne. Dobór montaż i nowe konstrukcje kolektorów*, Wyd. Medium, 2011.
3. Strzyżewski J., *Pompy ciepła*, Wyd. Wiedza i Praktyka, 2017
4. Zalewski W., *Pompy ciepła sprężarkowe, sorpcyjne i termoelektryczne. Podstawy teoretyczne*, Wyd. Masta, 2001
5. Lewandowski M., W., Ryms M., *Biopaliwa Proekologiczne odnawialne źródła energii*, WNT, 2013
6. Biogazownie rolnicze, praca zbiorowa, Multico, 2011

Literatura uzupełniająca:

1. Kalogirou A., S., *Solar Energy Engineering*, 2 ed., Academic Press, 2013
2. Langley C., B., *Heat pump technology*, 3 ed, Pearson, 2001
3. Konur O., *Bioenergy and Biofuels*, CRC Press, 2017

Autor programu: dr Jerzy Kuś