

## KARTA MODUŁU

### I. OGÓLNE INFORMACJE O MODULE

#### COLLEGIUM WITELONA UCZELNIA PAŃSTWOWA WYDZIAŁ NAUK TECHNICZNYCH I EKONOMICZNYCH

<b>Kierunek studiów:</b>	<b>ENERGETYKA</b>					
<b>Poziom studiów:</b>	studia pierwszego stopnia					
<b>Profil studiów:</b>	praktyczny					
<b>Forma studiów:</b>	stacjonarne/niestacjonarne					
<b>Nazwa modułu:</b>	<b>Ciepłownie na odnawialnych źródłach energii</b>					
<b>Rodzaj modułu:</b>	<b>MODUŁ DO WYBORU – specjalność – Energetyka źródeł odnawialnych i zarządzanie energią</b>					
<b>Język wykładowy:</b>	Język polski					
<b>Rok studiów:</b>	3	<b>Formy prowadzenia zajęć wraz z liczbą godzin dydaktycznych:</b>				
<b>Semestr:</b>	6	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
<b>Liczba punktów ECTS ogółem:</b>	2	30/12	-	-	15/10	-
<b>Forma zaliczenia:</b>	<b>Zoc</b>					
<b>Wymagania wstępne:</b>	Zaliczone kursy: Maszynoznawstwa energetycznego; Konwersji energii.					

### II. CELE KSZTAŁCENIA

#### Cele kształcenia:

- Cel 1:** 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.

### III. EFEKTY UCZENIA SIĘ WRAZ Z ODNIESIENIEM DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH

Efekt uczenia się	Student, który zaliczył moduł w zakresie:	Odniesienie do efektów kierunkowych
<b>wiedzy:</b>		
W01	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.	K1E_W03 K1E_W06 K1E_W10
W02	Zna i rozumie zasady i procedury związane z doбором elementów instalacji ogrzewania z pompą energii termicznej (pompą ciepła).	
W03	Zna i rozumie zasady i procedury związane z doбором elementów instalacji bezpośrednio wykorzystującej energię geotermalną.	
W04	Zna i rozumie zasady i procedury związane z doбором elementów ciepłowni zasilanej biogazem.	
<b>umiejętności:</b>		
U01	Potrafi zaprojektować instalację podgrzewacza wody użytkowej z kolektorem słonecznym oraz instalację z kolektorem słonecznym wspomagającą system centralnego ogrzewania budynku.	K1E_U08 K1E_U09
U02	Potrafi zaprojektować instalację ogrzewania z pompą energii termicznej (pompą ciepła).	
U03	Potrafi zwymiarować ciepłownię zasilaną biogazem lub biopaliwem.	
U04	Potrafi oszacować koszt realizacji opracowywanego projektu.	K1E_U02
U05	Zna terminologię związaną z projektowaniem instalacji wykorzystujących OZE.	K1E_U17
<b>kompetencji społecznych:</b>		

K01	Zna swoje ograniczenia i uznaje potrzebę współpracy ze specjalistami i doradcami związanymi z użytkowym wykorzystywaniem OZE.	K1E_K04
<b>IV. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Treści programowe (tematyka zajęć, zaprezentowana z podziałem na poszczególne formy zajęć z określeniem liczby godzin potrzebnych na ich realizację)</b>		
<b>Wykład</b>		
Kod	Tematyka zajęć	Liczba godzin S/N
w1	Potencjał energetyczny słońca.	8/3
w2	Budowa i zasada działania kolektorów słonecznych.	
w3	Zasady i procedury projektowania podgrzewacza wody użytkowej z kolektorem słonecznym.	
w4	Zasady i procedury projektowania instalacji z kolektorem słonecznych przeznaczonej do wspomagania systemu ogrzewania budynku.	
w5	Potencjał energetyczny niskotemperaturowych źródeł energii termicznej. Gruntowe wymienniki ciepła.	6/2
w6	Budowa i zasada działania sprężarkowej pompy energii termicznej.	
w7	Zasady i procedury projektowania instalacji ogrzewania budynku z pompą energii termicznej.	
w8	Potencjał energetyczny geotermalnych źródeł energii termicznej.	6/2
w9	Charakterystyka instalacji umożliwiających wykorzystywanie energii geotermalnej.	
w10	Zasady i procedury projektowania ciepłowni geotermalnych.	
w11	Potencjał energetyczny biomasy.	8/3
w12	Budowa i zasada działania ciepłowni zasilanej biogazem.	
w13	Budowa i zasada działania ciepłowni zasilanej biopaliwem rolniczym.	
w14	Zasady i procedury projektowania elektrociepłowni zasilanych biogazem i biopaliwem rolniczym.	
w15	Sprawdzian wiedzy	2/2
<b>Projekt</b>		
Kod	Tematyka zajęć	Liczba godzin S/N
p1	Tworzenie kosztorysów inżynierskich – metody i bazy danych.	1/1
p2	Analiza założeń do projektu podgrzewacza wody użytkowej z kolektorem słonecznym.	4/3
p3	Szacownie potencjału energetycznego słońca i zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową.	
p4	Dobór kolektora, zbiornika wody użytkowej, układów pompowych, armatury i sterownika.	
p5	Oszacowanie kosztu zaprojektowanej instalacji z kolektorem słonecznym.	5/3
p6	Analiza założeń do projektu instalacji ogrzewania z pompą energii termicznej.	
p7	Wybór dolnego źródła energii termicznej i określenie sposobu jego zagospodarowania.	
p8	Zwymiarowanie wymiennika ciepła umieszczonego w dolnym źródle energii termicznej.	
p9	Dobór pompy energii termicznej, pomp i armatury.	
p10	Oszacowanie kosztu zaprojektowanej instalacji z pompą energii termicznej.	5/3
p11	Analiza założeń do projektu ciepłowni zasilanej biogazem.	
p12	Dobór kotła przystosowanego do spalania biogazu.	
p13	Analiza założeń do projektu ciepłowni zasilanej biopaliwem.	
p14	Dobór kotła przystosowanego do spalania słomy.	
p15	Dobór podstawowych elementów infrastruktury kotłowej.	
<b>V. METODY KSZTAŁCENIA, NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
<b>1. Metody kształcenia:</b> Podająca, poszukująca. <b>2. Narzędzia (środki) dydaktyczne:</b> Wykład z wykorzystaniem technik audio-wizualnych, projekt.		

## VI. FORMA I KRYTERIA ZALICZENIA MODUŁU

1. **Formy zaliczenia:** zaliczenie z oceną
2. **Sposób weryfikacji i oceniania efektów uczenia się:** sprawdzian pisemny wiedzy, ocena projektu
3. **Podstawowe kryteria** oceny lub wymagania egzaminacyjne określone są indywidualnie, jednak powinny zachować adekwatność wobec zaplanowanych efektów uczenia się

## VII. BILANS PUNKTÓW ECTS - NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta
<b>Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela (godziny kontaktowe)</b>	45/22
Udział w wykładach	30/12
Zajęcia związane z realizacją projektu	15/10
<b>Samodzielna praca studenta (godziny nie kontaktowe)</b>	30/53
Przygotowanie do wykładu	2/20
Przygotowanie do zajęć projektowych	3/8
Przygotowanie do zaliczenia wykładu	5/5
Przygotowanie do zaliczenia innych zajęć	20/20
<b>Łączna liczba godzin</b>	75/75
<b>Punkty ECTS za moduł</b>	2

## VIII. ZALECANA LITERATURA

### 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

Na kierunkach studiów, na których obowiązują standardy kształcenia oraz odrębne przepisy określone przez właściwego ministra, karty modułów powinny także uwzględniać powyższe uregulowania

\*należy odpowiednio wypełnić

\*\* należy wpisać formę/formy przypisane do modułu określone w programie studiów (ćwiczenia, seminarium, konwersatorium, lektorat, laboratorium, warsztat, projekt, zajęcia praktyczne, zajęcia terenowe, zajęcia wychowania fizycznego, praktyka zawodowa, inne)