

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Odnawialne źródła energii w ogrzewnictwie</b>		Kod <b>1010101251010137723</b>
Kierunek studiów <b>Inżynieria środowiska I stopień</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>3 / 5</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obieralny</b>
Stopień studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>15</b> Ćwiczenia: <b>15</b> Laboratoria: <b>-</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>4</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>(brak)</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>(brak)</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>4 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
dr inż. Grzegorz Krzyżaniak email: grzegorz.krzyzaniak@put.poznan.pl tel. 61 6652034 Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 6 60-965 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
<b>1</b>	<b>Wiedza:</b>	Znajomość wybranych zagadnień z fizyki, chemii i biologii. Podstawowe zasady i prawa z zakresu termodynamiki technicznej, wymiany ciepła oraz mechaniki płynów.
<b>2</b>	<b>Umiejętności:</b>	Zastosowanie znanych praw i zależności do wyjaśnienia zjawisk zachodzących w urządzeniach konwertujących energię z odnawialnych źródeł. Wyznaczanie wskaźników oceny efektywności energetycznej i ekonomicznej systemów korzystających z odnawialnych źródeł energii.
<b>3</b>	<b>Kompetencje społeczne</b>	Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności. Wymiana doświadczeń z podmiotami projektowo-wykonawczymi
<b>Cel przedmiotu:</b>		
Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie projektowania systemów i doboru urządzeń zasilanych z odnawialnych źródeł energii do praktycznych zastosowań w systemach ogrzewczych i podgrzewania ciepłej wody.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu fizyki, chemii, biologii, termodynamiki i innych dziedzin właściwych inżynierii środowiska w celu formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu inżynierii środowiska (Uzyskane na wykładzie i ćwiczeniach) - [[K_W01]] 2. Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu możliwości pozyskiwania energii z odnawialnych źródeł energii (Uzyskane na wykładzie i ćwiczeniach) - [[K_W05]] 3. Student ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą budowy, zasad działania i sposobów konwersji energii w urządzeniach do jej pozyskiwania (Uzyskane na wykładzie i ćwiczeniach) - [[K_W05]] 4. Student ma uporządkowaną i szczegółową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych stosowanych w inżynierii środowiska - kolektory słoneczne, pompy ciepła, wody geotermalne, biomasa (Uzyskane na wykładzie i ćwiczeniach) - [[K_W06]] 5. Student zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane w technologiach energetycznych opartych o nieodnawialne i odnawialne nośniki energii pierwotnej (Uzyskane na wykładzie i ćwiczeniach) - [[K_W07]] 6. Student zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu inżynierii środowiska (Uzyskane na wykładzie) - [[K_W11]]		
<b>Umiejętności:</b>		

<p>1. Student potrafi pozyskiwać, analizować i odpowiednio wykorzystać informacje z literatury polskiej i zagranicznej w zakresie odnawialnych źródeł energii (Uzyskane na wykładzie i ćwiczeniach) - [[K_U01]]</p> <p>2. Student potrafi obliczyć i dobrać system do pozyskiwania energii z niekonwencjonalnych źródeł (Uzyskane na wykładzie i ćwiczeniach) - [[K_U07, K_U08]]</p> <p>3. Student potrafi porównać na podstawie obliczeń efektywność energetyczną różnych urządzeń i systemów do pozyskiwania energii z niekonwencjonalnych źródeł (Uzyskane na wykładzie i ćwiczeniach) - [[K_U11, K_U12]]</p> <p>4. Student potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej w zakresie podejmowanych działań inżynierskich w odniesieniu do odnawialnych i nieodnawialnych nośników energii pierwotnej w odniesieniu do systemów grzewczych i podgrzewu ciepłej wody (Uzyskane na wykładzie i ćwiczeniach) - [[K_U14]]</p>
<b>Kompetencje społeczne:</b>
<p>1. Student widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji (Uzyskane na wykładzie i ćwiczeniach) ( - [[K_K01]])</p> <p>2. Student potrafi współdziałać w grupie, przyjmując w niej różne funkcje (Uzyskane na wykładzie i ćwiczeniach) ( - [[K_K03]])</p> <p>3. Student ma świadomość ważności i skutków działalności inżynierskiej w tym również oddziaływania jej na środowisko naturalne (Uzyskane na wykładzie i ćwiczeniach) - [[K_K02]])</p>

<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>	
<p>Wykład: Test pisemny zaliczeniowy z wykładów Na zaliczenie wymagane jest min.50% max. punktacji (efekty:W01,W05,W06,W07)</p> <p>Ćwiczenia:</p> <p>Kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń - 2-3 zadania obliczeniowe (efekty:U01,U07,U08-U11,U12,U14)</p> <p>Premiowanie aktywności na ćwiczeniach.</p>	
<b>Treści programowe</b>	
<p>Konwencjonalne i niekonwencjonalne źródła energii ? definicje i rodzaje</p> <p>Energia słoneczna: rodzaje kolektorów słonecznych, budowa i zasada działania kolektorów płaskich i próżniowych, obliczenia doborowe kolektorów, rozwiązania instalacji podgrzewania ciepłej wody z zastosowaniem kolektorów jako źródeł ciepła w układzie biwalentnym.</p> <p>Sprężarkowa pompa ciepła :schemat i zasada działania, rodzaje dolnych źródeł ciepła, obliczenia projektowe doboru różnych źródeł ciepła , rozwiązania systemów grzewczych z pompami ciepła jako źródeł ciepła w układach biwalentnych.</p> <p>Energia geotermalna: sposoby wykorzystania źródeł geotermalnych, ciepłownie geotermalne jako źródła zasilania systemów grzewczych i podgrzewu ciepłej wody, rozwiązania instalacji grzewczych z wykorzystaniem energii geotermalnej</p> <p>Biomasa: metody energetycznego wykorzystania biomasy, urządzenia i instalacje do spalania peletów i słomy, przykładowe rozwiązania instalacji grzewczych z wykorzystaniem urządzeń opalanych biomasą ? pelety, słoma, biogazy</p> <p>Metody kształcenia: Wykład z prezentacją multimedialną. Ćwiczenia :Zadania obliczeniowe związane z tematyką wykładów i podstaw projektowania.</p>	
<b>Literatura podstawowa:</b>	
<p>1. . Lewandowski Witold M., Proekologiczne odnawialne źródła energii, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne Warszawa 2007</p> <p>2. . Foit Henryk, Zastosowanie odnawialnych źródeł ciepła w ogrzewnictwie i wentylacji, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej Gliwice 2010</p> <p>3. Rubik Marian, Pompy ciepła w systemach geotermii niskotemperaturowej, MULTICO Oficyna Wydawnicza Warszawa 2015</p> <p>4. Wiśniewski Grzegorz , Kolektory słoneczne. Poradnik wykorzystania energii słonecznej, Wydawnictwo: centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa 1992</p> <p>5. Klugmann-Radziemska Ewa, Odnawialne źródła energii. Przykłady obliczeniowe, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2009</p>	
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
<p>1. Kusto Zdzisław, Współpraca pomp ciepła ze źródłem konwencjonalnym. Algorytm obliczania bilansu energetycznego i efektywności ekonomicznej, Wydawnictwo Gdańskiej Wyższej Szkoły Administracji, Gdańsk 2009</p> <p>2. Nowak W., Stachel A.A., Borsukiewicz-Gozdur A., Zastosowania odnawialnych źródeł energii, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej Szczecin 2008</p>	
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>	
Czynność	Czas (godz.)

**Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska**

1. Udział w wykładach (Godziny kontaktowe)	15
2. Udział w ćwiczeniach (Godziny kontaktowe)	15
3. Przygotowanie do testu zaliczeniowego z wykładów (Praca samodzielna)	25
4. Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego z ćwiczeń (Praca samodzielna)	25
5. Konsultacje z prowadzącymi zajęcia (Godziny kontaktowe)	5
6. Uzupełnianie wiedzy z czasopism, internetu (Praca samodzielna)	15
<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>
<b>ECTS</b>	
Łączny nakład pracy	100
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30
Zajęcia o charakterze praktycznym	70