

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Niekonwencjonalne źródła energii w gospodarce komunalnej</b>		Kod <b>1010135231010132022</b>
Kierunek studiów <b>Inżynieria środowiska niestacjonarne II stopień</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>2 / 3</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Zaopatrzenie w ciepło, klimatyzacja i</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>II stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>niestacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>20</b> Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		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>		
<p>dr inż. Grzegorz Krzyżaniak                      email: grzegorz.krzyzaniak@put.poznan.pl                      tel. 61 665 2034                      Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska                      ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań</p>		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Znajomość wybranych zagadnień i podstawowych praw z fizyki, chemii i biologii. Znajomość podstawowych zagadnień i praw z zakresu termodynamiki technicznej, wymiany ciepła oraz mechaniki płynów.
2	<b>Umiejętności:</b>	Zastosowanie znanych praw i zależności do wyjaśnienia zjawisk zachodzących w urządzeniach konwertujących energię z nieodnawialnych źródeł. Wyznaczanie wskaźników oceny efektywności energetycznej i ekonomicznej systemów korzystających z niekonwencjonalnych źródeł energii.
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności. Wymiana doświadczeń z innymi ośrodkami
<b>Cel przedmiotu:</b>		
-Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie sposobów i rozwiązań technicznych do pozyskiwania oraz wykorzystania energii z niekonwencjonalnych źródeł energii w praktycznych zastosowaniach.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu możliwości pozyskiwania energii z niekonwencjonalnych źródeł energii - [K2_W05] 2. Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu fizyki, chemii, biologii i innych dziedzin właściwych inżynierii środowiska w celu formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu inżynierii środowiska - [K2_W01] 3. Student ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą budowy, zasad działania i sposobów konwersji energii w urządzeniach do jej pozyskiwania. - [K2_W05] 4. Student ma uporządkowaną wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych stosowanych w inżynierii środowiska ? kolektory słoneczne, pompy ciepła, siłownie wiatrowe, ogniwa fotowoltaiczne. - [K2_W06] 5. Student zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane w technologiach energetycznych opartych o nieodnawialne i odnawialne nośniki energii pierwotnej - [K2_W07] 6. Student zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu inżynierii środowiska - [K2_W11]		
<b>Umiejętności:</b>		

<p>1. Student potrafi pozyskiwać, analizować i odpowiednio wykorzystać informacje z literatury polskiej i zagranicznej w zakresie niekonwencjonalnych źródeł energii - [K2_U01]</p> <p>2. Student potrafi obliczyć, zaprojektować i dobrać system do pozyskiwania energii z niekonwencjonalnych źródeł - [K2_U07, K2_U08]</p> <p>3. Student potrafi porównać na podstawie obliczeń efektywność energetyczną różnych urządzeń i systemów do pozyskiwania energii z niekonwencjonalnych źródeł - [K2_U11, K2_U12]</p> <p>4. Student potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej w zakresie podejmowanych działań inżynierskich w odniesieniu do odnawialnych i nieodnawialnych nośników energii pierwotnej - [K2_U14]</p>
<p><b>Kompetencje społeczne:</b></p> <p>1. Student widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji - [K2_K01]</p> <p>2. Student potrafi współdziałać w grupie, przyjmując w niej różne funkcje - [K2_K03]</p> <p>3. Student ma świadomość ważności i skutków działalności inżynierskiej w tym również oddziaływania jej na środowisko naturalne - [K2_K02]</p>

<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>	
Wykład ? zaliczenie pisemne ? odpowiedzi opisowe na pytania	
<b>Treści programowe</b>	
<p>Konwencjonalne i niekonwencjonalne źródła energii ? podział i rodzaje</p> <p>Energia słoneczna: rodzaje kolektorów słonecznych, budowa i zasada działania kolektorów płaskiego, budowa i zasada działania kolektorów próżniowych, dobór kolektorów.</p> <p>Pompy ciepła: Sprężarkowa pompa ciepła - schemat i zasada działania, definicja COP, podział i rodzaje dolnych źródeł ciepła, przykłady zastosowań pomp ciepła;</p> <p>Absorpcyjne pompy ciepła, Termoelektryczne pompy ciepła.</p> <p>Wody geotermalne: sposoby wykorzystania źródeł geotermalnych, zasoby wód geotermalnych, rozwiązania ciepłowni geotermalnych ? układy monowalentne i biwalentne.</p> <p>Biomasa: energetyczny potencjał biomasy, metody energetycznego wykorzystania biomasy, przykłady rozwiązań urządzeń do spalania peletów i słomy.</p> <p>Energia wiatru i jej wykorzystanie: potencjał energetyczny wiatrów, typy turbin wiatrowych, siłownie wiatrowe ? podstawowe wiadomości.</p> <p>Ogniwa fotowoltaiczne: budowa i zasada działania, przykłady zastosowań.</p>	
<p><b>Literatura podstawowa:</b></p> <p>1. Tytko Ryszard, Odnawialne źródła energii, Wydawnictwo OWG, Warszawa 2009</p> <p>2. Lewandowski Witold M., Proekologiczne odnawialne źródła energii, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne Warszawa 2007</p> <p>3. Foit Henryk, Zastosowanie odnawialnych źródeł ciepła w ogrzewnictwie i wentylacji, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej Gliwice 2010</p> <p>4. Rubik Marian, Pompy ciepła, Ośrodek Informacji ?Technika Instalacyjna w Budownictwie? Warszawa 1999</p> <p>5. Zalewski Wojciech, Pompy ciepła, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej</p> <p>6. Kusto Zdzisław, Współpraca pomp ciepła ze źródłem konwencjonalnym. Algorytmy obliczania bilansu energetycznego i efektywności ekonomicznej, Wydawnictwo Gdańskiej Wyższej Szkoły Administracji, Gdańsk 2009</p> <p>7. Wiśniewski Grzegorz , Kolektory słoneczne. Poradnik wykorzystania energii słonecznej, Wydawnictwo: centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa 1992</p> <p>8. Jarzębski Zdzisław M., Energia słoneczna. Konwersja fotowoltaiczna, Państwowe Wydawnictwo Naukowe Warszawa 1990</p> <p>9. Soliński Ireneusz, Energetyczne i ekonomiczne aspekty wykorzystania energii wiatrowej, Wydawnictwo Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków 1999</p>	
<p><b>Literatura uzupełniająca:</b></p> <p>1. Klugmann-Radziemska Ewa, Odnawialne źródła energii. Przykłady obliczeniowe, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 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.)
1. Udział w konsultacjach związanych z tematyką wykładów	4
2. Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładów	22
3. Uzupełnianie wiedzy z czasopism, internetu	10
<b>Obciążenie pracą studenta</b>	

**Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska**

<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	83	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	38	2