

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Niekonwencjonalne źródła energii w gospodarce komunalnej		Kod 1010135231010132022
Kierunek studiów Inżynieria środowiska niestacjonarne II stopień	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 2 / 3
Ścieżka obieralności/specjalność Zaopatrzenie w wodę, ochrona wód i gleby	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 20 Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 3
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 3 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
<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>		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	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	Umiejętności:	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	Kompetencje społeczne	Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności. Wymiana doświadczeń z innymi ośrodkami
Cel przedmiotu:		
-Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie sposobów i rozwiązań technicznych do pozyskiwania oraz wykorzystania energii z niekonwencjonalnych źródeł energii w praktycznych zastosowaniach.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu możliwości pozyskiwania energii z niekonwencjonalnych źródeł energii (Uzyskane na wykładzie) - [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 (Uzyskane na wykładzie) - [K2_W01] 3. Student ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą budowy, zasad działania i sposobów konwersji energii w urządzeniach do jej pozyskiwania.(Uzyskane na wykładzie) - [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.(Uzyskane na wykładzie) - [K2_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) - [K2_W07] 6. Student zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu inżynierii środowiska (Uzyskane na wykładzie) - [K2_W11]		
Umiejętności:		

<p>1. Student potrafi pozyskiwać, analizować i odpowiednio wykorzystać informacje z literatury polskiej i zagranicznej w zakresie niekonwencjonalnych źródeł energii (Uzyskane na wykładzie) - [K2_U01]</p> <p>2. Student potrafi obliczyć, zaprojektować i dobrać system do pozyskiwania energii z niekonwencjonalnych źródeł (Uzyskane na wykładzie) - [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 (Uzyskane na wykładzie) - [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 (Uzyskane na wykładzie) - [K2_U14]</p>
Kompetencje społeczne:
<p>1. Student widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji (Uzyskane na wykładzie) - [K2_K01]</p> <p>2. Student potrafi współdziałać w grupie, przyjmując w niej różne funkcje (Uzyskane na wykładzie) - [K2_K03]</p> <p>3. Student ma świadomość ważności i skutków działalności inżynierskiej w tym również oddziaływania jej na środowisko naturalne (Uzyskane na wykładzie) - [K2_K02]</p>

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia
<p>Wykład: Kolokwium zaliczeniowe pisemne (efekty:W01,W05,W06,W07,W11,U01,U07,U08,U11,U12,U14) ? odpowiedzi opisowe na pytania ze wszystkich działów obejmujących tematykę wykładów.</p> <p>W celu uzyskania zaliczenia należy uzyskać min. 50% max. ilości punktów.</p>
Treści programowe
<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>Metody kształcenia: wykład informacyjny, wykład z prezentacjami multimedialnymi, konsultacje.</p>

Literatura podstawowa:

1. Tytko Ryszard, Odnawialne źródła energii, Wydawnictwo OWG, Warszawa 2009
2. Lewandowski Witold M., Proekologiczne odnawialne źródła energii, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne Warszawa 2007
3. Foit Henryk, Zastosowanie odnawialnych źródeł ciepła w ogrzewnictwie i wentylacji, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej Gliwice 2010
4. Rubik Marian, Pompy ciepła, Ośrodek Informacji ?Technika Instalacyjna w Budownictwie? Warszawa 1999
5. Zalewski Wojciech, Pompy ciepła, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
6. Kusto Zdzisław, Współpraca pomp ciepła ze źródłem konwencjonalnym. Algorytmy obliczania bilansu energetycznego i efektywności ekonomicznej, Wydawnictwo Gdańskiej Wyższej Szkoły Administracji, Gdańsk 2009
7. Wiśniewski Grzegorz , Kolektory słoneczne. Poradnik wykorzystania energii słonecznej, Wydawnictwo: centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa 1992
8. Jarzębski Zdzisław M., Energia słoneczna. Konwersja fotowoltaiczna, Państwowe Wydawnictwo Naukowe Warszawa 1990
9. Soliński Ireneusz, Energetyczne i ekonomiczne aspekty wykorzystania energii wiatrowej, Wydawnictwo Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków 1999
10. Tytko Ryszard, Odnawialne źródła energii, Wydawnictwo OWG, Warszawa 2009
11. Lewandowski Witold M., Proekologiczne odnawialne źródła energii, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne Warszawa 2007
12. Foit Henryk, Zastosowanie odnawialnych źródeł ciepła w ogrzewnictwie i wentylacji, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej Gliwice 2010
13. Rubik Marian, Pompy ciepła, Ośrodek Informacji ?Technika Instalacyjna w Budownictwie? Warszawa 1999
14. Zalewski Wojciech, Pompy ciepła, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
15. Kusto Zdzisław, Współpraca pomp ciepła ze źródłem konwencjonalnym. Algorytmy obliczania bilansu energetycznego i efektywności ekonomicznej, Wydawnictwo Gdańskiej Wyższej Szkoły Administracji, Gdańsk 2009
16. Wiśniewski Grzegorz , Kolektory słoneczne. Poradnik wykorzystania energii słonecznej, Wydawnictwo: centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa 1992
17. Jarzębski Zdzisław M., Energia słoneczna. Konwersja fotowoltaiczna, Państwowe Wydawnictwo Naukowe Warszawa 1990
18. Soliński Ireneusz, Energetyczne i ekonomiczne aspekty wykorzystania energii wiatrowej, Wydawnictwo Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków 1999
19. Tytko Ryszard, Odnawialne źródła energii, Wydawnictwo OWG, Warszawa 2009
20. Lewandowski Witold M., Proekologiczne odnawialne źródła energii, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne Warszawa 2007
21. Foit Henryk, Zastosowanie odnawialnych źródeł ciepła w ogrzewnictwie i wentylacji, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej Gliwice 2010
22. Rubik Marian, Pompy ciepła, Ośrodek Informacji ?Technika Instalacyjna w Budownictwie? Warszawa 1999
23. Zalewski Wojciech, Pompy ciepła, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej
24. Kusto Zdzisław, Współpraca pomp ciepła ze źródłem konwencjonalnym. Algorytmy obliczania bilansu energetycznego i efektywności ekonomicznej, Wydawnictwo Gdańskiej Wyższej Szkoły Administracji, Gdańsk 2009
25. Wiśniewski Grzegorz , Kolektory słoneczne. Poradnik wykorzystania energii słonecznej, Wydawnictwo: centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa 1992
26. Jarzębski Zdzisław M., Energia słoneczna. Konwersja fotowoltaiczna, Państwowe Wydawnictwo Naukowe Warszawa 1990
27. Soliński Ireneusz, Energetyczne i ekonomiczne aspekty wykorzystania energii wiatrowej, Wydawnictwo Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków 1999

Literatura uzupełniająca:

1. Klugmann-Radziemska Ewa, Odnawialne źródła energii. Przykłady obliczeniowe, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2009
2. Nowak W., Stachel A.A., Borsukiewicz-Gozdur A., Zastosowania odnawialnych źródeł energii, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej Szczecin 2008
3. Klugmann-Radziemska Ewa, Odnawialne źródła energii. Przykłady obliczeniowe, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2009
4. Nowak W., Stachel A.A., Borsukiewicz-Gozdur A., Zastosowania odnawialnych źródeł energii, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej Szczecin 2008
5. Klugmann-Radziemska Ewa, Odnawialne źródła energii. Przykłady obliczeniowe, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2009
6. Nowak W., Stachel A.A., Borsukiewicz-Gozdur A., Zastosowania odnawialnych źródeł energii, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej Szczecin 2008

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
----------	--------------

1. Udział w wykładach (Godziny kontaktowe)	20	
2. Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładów (Praca samodzielna)	30	
3. Uzupełnianie wiedzy z czasopism, internetu (Praca samodzielna)	10	
4. Dodatkowa praca własna np. czytelnia (Praca samodzielna)	13	
5. Udział w konsultacjach (Godziny kontaktowe)	2	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	20	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	55	2