



Pozyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych II

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami	Cykl kształcenia 2021/22
Specjalność -	Kod przedmiotu WPTPOZS.I4B.1763.21
Jednostka organizacyjna Wydział Przyrodniczo-Technologiczny	Języki wykładowe Polski
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Fakultatywny
Forma studiów stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe
Profil studiów ogólnoakademicki	Dyscypliny Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne Nie
Nauczyciel akademicki odpowiedzialny za przedmiot	Marcin Dębowski
Pozostali prowadzący	Marcin Dębowski

Okres Semestr 3	Forma zaliczenia Egzamin	Liczba punktów ECTS 5.0
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 30	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Poznanie metod i urządzeń służących do pozyskiwania i wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych
----	--

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	Student zna i rozumie: - wybrane zagadnienia z zakresu: systemów, technologii, technik, urządzeń i narzędzi stosowanych w produkcji energii ze źródeł odnawialnych - wybrane zagadnienia z zakresu: systemów, technologii, technik, urządzeń i narzędzi stosowanych w gospodarce odpadami	OZ_P6S_WG09, OZ_P6S_WG10	Egzamin pisemny, Aktywność na zajęciach
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	Student potrafi: - przygotować, korzystając z różnych źródeł, opracowanie w języku polskim lub obcym, na temat problemu związanego z pozyskiwaniem energii ze źródeł odnawialnych lub gospodarką odpadami - dokształcać się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych, planować i realizować własne uczenie się przez całe życie	OZ_P6S_UK12, OZ_P6S_UU15	Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	Student jest gotów: - do rozważnego określania priorytetów służących realizacji celów postawionych przez siebie lub przełożonych oraz do zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu, - do uznania szczególnej odpowiedzialności inżyniera zajmującego się odnawialnymi źródłami energii i gospodarką odpadami za jakość życia ludzi i stan środowiska naturalnego.	OZ_P6S_KK02, OZ_P6S_KO03	Aktywność na zajęciach

Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności	
Wykład	30	
Ćwiczenia laboratoryjne	30	
Przygotowanie do zajęć	14	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	18	
Udział w egzaminie	5	
Przygotowanie do ćwiczeń	14	
Konsultacje	2	
Przeprowadzenie badań	12	
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125	ECTS 5.0

Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela	Liczba godzin 67	ECTS 2.4
Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	Liczba godzin 42	ECTS 1.6

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Energia warstw przypowierzchniowych gruntu. Budowa i działanie przepływowych wymienników ciepła. Rodzaje. 2. Energia warstw przypowierzchniowych gruntu. Budowa i działanie bezprzepływowych wymienników ciepła. Rodzaje, zastosowanie. 3. Energia geotermalna. Zasoby hydrotermiczne i petrotermiczne. Instalacje. Wykorzystanie bezpośrednio i do produkcji prądu elektrycznego. 4. Energia geotermalna w Polsce. Zasoby w Europie i w Polsce. Budowa i działanie instalacji. Zasoby dolnośląskie. 5. Energia wodoru. Metody produkcji. Magazynowanie. Wykorzystanie w silnikach zewnętrznego i wewnętrznego spalania. 6. Ogniw paliwowe. Rodzaje. Zastosowania. Pojazdy z napędem elektrycznym. 7. Pompy ciepła. Istota działania i budowa pomp sprężarkowych i absorpcyjnych. Obieg Lindego. 8. Dolne źródła pomp ciepła. Rozwiązania klasyczne. Kolektory płytowe z przemianą fazową. Freony. 9. Układy kogeneracyjne. Idea kogeneracji. Rodzaje urządzeń i technologii CHP. Moduły kogeneracyjne z silnikiem Sterlinga i Ranking. 10. Systemy hybrydowe. Wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła. Przegląd układów hybrydowych. Budowa zastosowanie. 11. Termogeneratory. Budowa i zasada działania. Zastosowania. Obliczanie generowanej mocy oraz sprawność urządzenia. 12. Energia paliw alternatywnych. Odpady przemysłowe, komunalne, z przetwórstwa rolno spożywczego . Wartość opałowa paliw alternatywnych 13. Procedury inwestycyjne związane z budową instalacji do pozyskiwania energii odnawialnej. 14. Układy elektryczne w OZE. Przyłączanie do sieci elektroenergetycznych. Podstawowe wymagania techniczne. Współpraca źródeł odnawialnych z systemem elektroenergetycznym. 15. Racjonalne wykorzystanie energii . Sposoby oszczędzania energii 	Wykład

2.	<p>1. Obliczanie mocy i energii generowanej energii przez elektrownię wodną. Wyznaczanie wymiarów przepływowej elektrowni śmigłowej. (Ćwiczenia rachunkowe)</p> <p>2. Badanie mocy i sprawności elektrowni wodnej niskospadowej wyposażonej w turbinę Archimedesesa (Ćwiczenia laboratoryjne)</p> <p>3. Badanie mocy i sprawności elektrowni wodnej średniospadowej wyposażonej w turbinę akcyjną Peltona. (Ćwiczenia laboratoryjne)</p> <p>4. Wyznaczanie charakterystyk wodnej przepływowej elektrowni śmigłowej. (Ćwiczenia laboratoryjne)</p> <p>5. Wyznaczanie mocy i poszczególnych sprawności w elektrowni wodnej szczytowo-pompowej z pompą i turbiną Archimedesesa. (Ćwiczenia laboratoryjne)</p> <p>6. Badanie zmian parametrów powietrza wentylacyjnego po przejściu przez wymiennik gruntowy przeponowy. (Ćwiczenia laboratoryjne)</p> <p>7. Badanie zmian parametrów powietrza wentylacyjnego po przejściu przez wymiennik gruntowy bezprzeponowy. (Ćwiczenia laboratoryjne)</p> <p>8. Wyznaczanie parametrów i dobór gruntowych wymienników ciepła współpracujących z instalacjami wentylacyjnymi. (Ćwiczenia projektowe)</p> <p>9. Określanie parametrów pracy oraz wymiarów gruntowego wymiennika ciepła przeponowego (nomogram Foita) oraz i wymiennika bezprzeponowego. (Ćwiczenia projektowe)</p> <p>10. Pompy ciepła. Wykres pi dla określonego freonu. Wyznaczanie współczynnika wydajności cieplnej obiegu Lidego. (Ćwiczenia rachunkowe)</p> <p>11. Badanie pompy ciepła współpracującej z instalacją grzewczą. (Ćwiczenia laboratoryjne)</p> <p>12. Instalacje geotermalne w Polsce. Opłacalność inwestycji – rachunek kosztów. (Ćwiczenia rachunkowe)</p> <p>13. Obliczanie wartości opałowej i ciepła spalania wodoru, wyznaczenie ilości powietrza potrzebnego do spalania wodoru, wyznaczenie mocy ogniwa paliwowego. (Ćwiczenia rachunkowe)</p> <p>14. Badanie efektów pracy elektrolizera oraz ogniwa paliwowego z membraną protonową /PEM/. (Ćwiczenia laboratoryjne)</p> <p>15. Badanie termogeneratora. Wyznaczanie generowanej mocy oraz określanie sprawność urządzenia. (Ćwiczenia laboratoryjne)</p>	Ćwiczenia laboratoryjne
----	---	-------------------------

Informacje rozszerzone

Metody nauczania:

Pokaz/demonstracja, Praca w grupie, Udział w badaniach, Wykład, Zajęcia praktyczne w warunkach symulacyjnych, Ćwiczenia

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Egzamin pisemny, Aktywność na zajęciach	40%
Ćwiczenia laboratoryjne	Zaliczenie pisemne, Zaliczenie ustne, Aktywność na zajęciach	60%

Literatura

Obowiązkowa

1. Lewandowski. W. Proekologiczne źródła energii odnawialnej. WNT Warszawa
2. Romański L. 2013. Odnawialne źródła energii. Wydawnictwo ATUM. Wrocław.
3. Romański L. i inn. 2013. Odnawialne źródła energii przewodnik do ćwiczeń. Wydawnictwo ATUM. Wrocław.

Dodatkowa

1. Romański L. 2007. Wodór nośnikiem energii. Wydawnictwo Uniwersytetu przyrodniczego we Wrocławiu

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
OZ_P6S_KK02	Absolwent jest gotów do rozważnego określania priorytetów służących realizacji celów postawionych przez siebie lub przełożonych oraz do zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu
OZ_P6S_KO03	Absolwent jest gotów do uznania szczególnej odpowiedzialności inżyniera zajmującego się odnawialnymi źródłami energii i gospodarką odpadami za jakość życia ludzi i stan środowiska naturalnego
OZ_P6S_UK12	Absolwent potrafi przygotować, korzystając z różnych źródeł, opracowanie w języku polskim lub obcym, na temat problemu związanego z pozyskiwaniem energii ze źródeł odnawialnych lub gospodarką odpadami
OZ_P6S_UU15	Absolwent potrafi samodzielnie doksztalać się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych, planować i realizować własne uczenie się przez całe życie
OZ_P6S_WG09	Absolwent zna i rozumie w zawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu: systemów, technologii, technik, urządzeń i narzędzi stosowanych w produkcji energii ze źródeł odnawialnych
OZ_P6S_WG10	Absolwent zna i rozumie w zawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu: systemów, technologii, technik, urządzeń i narzędzi stosowanych w gospodarce odpadami