**Nazwa przedmiotu:**

Odnawialne źródła energii

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab.inż. /Dorota Bzowska/ starszy wykładowca

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla bloku dyplomowego

**Kod przedmiotu:**

IS1A\_72

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

5

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 30, przygotowanie do zajęć - 5, zapoznanie ze wskazaną literaturą - 8, przygotowanie do kolokwium - 7, razem - 50;
Projekty: liczba godzin według planu studiów - 15, przygotowanie do zajęć - 20, przygotowanie pracy projektowej - 15, razem - 50;
Razem - 100 godzin

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

Wykłady - 30 h; Projekty - 15 h;
Razem - 45 h = 1,8 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

Projekty: liczba godzin według planu studiów - 15 h, przygotowanie do zajęć - 20 h, przygotowanie pracy projektowej - 15 h;
Razem - 50 h = 2 ECTS

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 15h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Matematyka, Fizyka

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15, projekt: 10-15

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie słuchaczy z wiedzą o charakterze ogólnym z zakresu odnawialnych źródeł energii a także prognoz ich wykorzystania. Nauczanie przedmiotu ma zapewnić poznanie: podstaw teoretycznych i zasad wykorzystania odnawialnych źródeł energii, technicznych możliwości ich wykorzystania, a w szczególności w ciepłownictwie i ogrzewnictwie a także w produkcji energii elektrycznej. Celem jest również przygotowanie do obliczeń wymienników ciepła, rozwiązywania zagadnień z techniki chłodniczej, pomp ciepła, skojarzonego wytwarzania ciepła.

**Treści kształcenia:**

W1 - Energetyka konwencjonalna a środowisko naturalne;
W2 - Energooszczędne technologie w tym kogeneracja, trójgeneracja;
W3 - Energetyka jądrowa a naturalne środowisko człowieka; odnawialne źródła energii: podział, techniczne możliwości wykorzystania, plany i prognozy w Polsce i UE;
W4 - Energia wody: małe i duże elektrownie wodne energia pływów i fal morskich;
W5 - Energia wiatru: charakterystyka energii, prognozy i perspektywy; siłownie wiatrowe;
W6 - Energia promieniowania słonecznego: podstawy teoretyczne, możliwości termicznego wykorzystania energii słonecznej; pasywne i aktywne systemy słoneczne, ogniwa fotowoltaiczne;
W7 - Energia geotermalna niskotemperaturowa; pompy ciepła;
W8 - Biomasa i biogaz, biopaliwa, biogaz wysypiskowy;
W9 - Wodór jako paliwo przyszłości, ogniwa paliwowe.
P1 - Pozyskiwanie energii promieniowania słonecznego, elementy układów heliopasywsnych i helioaktywnych. Kolektory słoneczne w systemach cwu – wyznaczanie: mocy kolektora, strumienia masowego wody, energii potrzebnej do przygotowania cwu, także w układzie hybrydowym;
P2 - Przykłady wykorzystania energii wody, małe elektrownie wodne;
P3 - Prezentacje projektów wykonywanych indywidualnie przez studentów dotyczących wykorzystania energii odnawialnej jako alternatywnego źródła energii także w budownictwie.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie dwóch kolokwiów oraz indywidualnego projektu przedstawianego w formie prezentacji. Kolokwia oceniane są punktowo w skali od 0 do 100. Przeliczanie punktów na oceny przebiega wg. schematu:
5,0 – 91-100%, 4,5 – 81-90%, 4,0 – 71-80%, 3,5 – 61-70%, 3,0 – 51-60%, 2,0 – 0-50%
Wyznaczane są konsultacje w uzgodnionych wcześniej terminach. Prowadzący ma kontakt e-mailowy ze studentami.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Chwieduk D., Modelowanie i analiza pozyskiwania oraz konwersji termicznej energii promienio. słonecznego w budynku, IPPT, 2006
2. Dubas J., Tomczyk A., Zakładanie, pielęgnacja i ochrona wierzb energetycznych, wyd. SGGW, Warszawa 2005
3. Gardziuk P. i in., Biopaliwa, wyd. Wieś Jutra, Warszawa 2003
4. Grzybek A. i in., Słoma energetyczne paliwo, wyd. Wieś Jutra, 2001
5. Lorenc H., Struktura i zasoby energetyczne wiatru w Polsce, IMGW, seria Meteorologia-25, 1996
6. Pluta Z., Podstawy teoretyczne fototermicznej konwersji energii słonecznej, P.W., 2000
7. Pluta Z., Słoneczne instalacje energetyczne, P.W., 2003
8. Poradnik Mechanika, Turbiny wodne,
9. Hoffman, Małe elektrownie wodne, Nabba, 1992
10. Recknagel-Sprenger-Schramek, Kompendium wiedzy Ogrzewanie, Klimatyzacja, Ciepła Woda, Chłodnictwo. Poradnik, Omni Scala, Wrocław 2008
11. Sorensen B., Renewable Energy, Roskilde Univ. Acad. Press, 2000
12. http://www.ieo.pl/ - Instytut Energetyki Odnawialnej.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

Program studiów opracowany na podstawie programu nauczania zmodyfikowanego w ramach Zadania 38 Programu Rozwojowego Politechniki Warszawskiej

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01\_01:**

Ma podstawową wiedzę matamatyczną umożliwiającą wykonanie obliczeń związanych z instalacjami energetycznymi wykorzystującymi energię ze źródeł odnawialnych

Weryfikacja:

Kolokwia i projekt

**Powiązane efekty kierunkowe:** I1A\_W01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01

**Efekt W05\_01:**

Ma podstawową wiedzę o tendencjach rozwojowych z zakresu wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych

Weryfikacja:

Kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:** I1A\_W05\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W05

**Efekt W08\_03:**

Ma podstawową wiedzę nt. wpływu podejmowanych inwestycji wykorzystujących odnawialne źródła energii na kondycję środowiska naturalnego

Weryfikacja:

Kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:** I1A\_W08\_03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W08

**Efekt W12\_01:**

Zna podstawowe technologie wykorzystujące odnawialne źródła energii

Weryfikacja:

Kolokwia

**Powiązane efekty kierunkowe:** I1A\_W12\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** InzA\_W05

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U13\_01:**

Potrafi dokonać ocenę przyjętego rozwiązania pod kątem wykorzyatania energii ze źródeł odnawialnych, w tym konwersji promieniowania słonecznego

Weryfikacja:

Kolokwia i projekt

**Powiązane efekty kierunkowe:** I1A\_U13\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U13

**Efekt U16\_01:**

Potrafi zaproponować usprawnienia istniejących rozwiązań technicznych w zakresie układów, w tym hybrydowych, wykorzystujących energię ze źródeł odnawialnych

Weryfikacja:

Kolokwia i projekt

**Powiązane efekty kierunkowe:** I1A\_U16\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01\_01:**

Rozumie potrzebę ciągłego śledzenia rozwoju technologii wykorzystujących źródła naturalne

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** I1A\_K01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K01