**Nazwa przedmiotu:**

Odnawialne źródła energii

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Dorota Bzowska, prof. uczelni

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla kierunku

**Kod przedmiotu:**

IIN2A\_19

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

Wykłady: liczba godzin według planu studiów - 8, przygotowanie do zajęć - 4h, zapoznanie ze wskazaną literaturą – 8h, przygotowanie do zaliczenia – 5h, razem – 25h;
Projekt: liczba godzin według planu studiów - 8, przygotowanie do zajęć - 17 h, razem – 25h; Razem – 50h = 2 ECTS

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

Wykłady - 8h; Projekty – 8h, Razem - 16h = 0,64 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Projekty – 25h = 1 ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 120h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 120h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

Wykład: zalecane 15 - 100, Projekt: zalecane: 8 - 12

**Cel przedmiotu:**

Celem nauczania przedmiotu jest edukacja Studenta w zakresie uznanej i dostępnej w literaturze przedmiotu wiedzy o energii pozyskiwanej ze źródeł odnawialnych. 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 nauczania jest również przygotowanie do obliczeń niezbędnych w przedsięwzięciach termomodernizacyjnych a prowadzących do zmniejszenia wpływu rozwiązań technicznych na środowisko.

**Treści kształcenia:**

W1.Energooszczędne technologie w tym: pompy ciepła, kogeneracja, trójgeneracja.
W2.Energetyka jądrowa a naturalne środowisko człowieka.
W3.Energia pływów i fal morskich.
W4.Pasywne i aktywne systemy słoneczne, instalacje fotowoltaiczne
W5.Energia geotermalna niskotemperaturowa
W6.Biomasa i biogaz, biopaliwa, biogaz wysypiskowy.
W7.Ogniwa paliwowe.
W8. Zdalny dostęp do odnawialnych źródeł energii/systemów grzewczych.
Projekt: P1- obliczenia instalacji wykorzystującej energię promieniowania słonecznego – kolektora słonecznego w instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej lub instalacji fotowoltaicznej dla systemów pomocniczych w instalacjach sanitarnych.
P2 – projekt doboru pompy ciepła lub innego odnawialnego źródła energii w systemie grzewczym.

**Metody oceny:**

Zaliczenie przedmiotu odbywa się na podstawie pozytywnej, końcowej oceny łącznej. Łączna ocena końcowa z przedmiotu stanowi średnią ważoną z: wykładu - 30%, projektu obliczeniowego - 35%, projektu – prezentacji - 35%. Zaliczenie zajęć wykładowych odbywa się na podstawie pozytywnej oceny z treści wykładu. Zaliczenie projektu obliczeniowego uzyskuje się na podstawie pozytywnej oceny z samodzielnie wykonanego projektu w formie domowego zadania obliczeniowego. Zaliczenie projektu prezentacji uzyskuje się na podstawie pozytywnej oceny z samodzielnie wykonanej prezentacji przedstawionej na zajęciach. Przy wystawianiu ocen stosowana jest skala ocen przyporządkowana do określonej procentowo przyswojonej wiedzy: 5,0 - 91%-100%, 4,5- 80%-91%, 4-71%-80%, 3,5-61%-70%, 3-51%-60%, 2- 0% - 50%. Obecność na projekcie. W uzasadnionych sytuacjach dopuszcza się nieobecność na maksymalnie dwóch zajęciach przy czym, wymagane jest usprawiedliwienie nieobecności.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1) Chwieduk D. Energetyka słoneczna budynku, Arkady, Warszawa 2011.
2) Chwieduk D, Jaworski, M.: Energetyka Odnawialna w Budownictwie: Magazynowanie Energii, PWN, Warszawa 2021.
3) Dubas J., Tomczyk A., Zakładanie, pielęgnacja i ochrona wierzb energetycznych, wyd. SGGW, Warszawa 2005.
4) Gardziuk P. i in., Biopaliwa, wyd. Wieś Jutra, Warszawa 2003.
5) Grzybek A. i in., Słoma energetyczne paliwo, wyd. Wieś Jutra, 2001.
6) Klugmann-Radziemska E.: Odnawialne Źródła Energii Przykłady obliczeniowe, Gdańsk 2009.
7) Pluta Z., Słoneczne instalacje energetyczne, P.W., 2003.
8) Recknagel-Sprenger-Schramek, Kompendium wiedzy Ogrzewanie, Klimatyzacja, Ciepła Woda, Chłodnictwo. Poradnik, Omni Scala, Wrocław 2008.
10) M. Robakiewicz. Audyty Energetyczne, zastosowanie, wymagania, metody wykonania, Oficyna Wyd. Polcen, 2022.
11) Smolec W.: Fototermiczna konwersja energii słonecznej, PWN, Warszawa 2000.
12) Sorensen B., Renewable Energy, Roskilde Univ. Acad. Press, 2000.
13) Wiśniewski G., Gołębiowski S., Gryciuk M., Kolektory słoneczne, Poradnik wykorzystania energii słonecznej, Centralny Ośrodek Informacji Budownictwa, Warszawa 2001.
14) Wnuk R.: Instalacje w domu pasywnym i energooszczędnym, Przewodnik Budowlany, 2007.
15) Zawadzki M.: Kolektory słoneczne Pompy ciepła na tak, Polska

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W02:**

Ma szczegółową wiedzę w zakresie dyscyplin i kierunków studiów powiązanych z inżynierią środowiska.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1-W7), indywidualna prezentacja studenta z wybranej tematyki przedstawianej na wykładach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I2A\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka W05:**

Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla kierunku inżynieria środowiska i pokrewnych dyscyplin naukowych.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1-W7), indywidualna prezentacja studenta z wybranej tematyki przedstawianej na wykładach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I2A\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka W07\_01:**

Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu inżynierii środowiska.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1-W7), indywidualna prezentacja studenta z wybranej tematyki przedstawianej na wykładach.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I2A\_W07\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U07:**

Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej w zakresie inżynierii środowiska.

Weryfikacja:

Projekt P1

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I2A\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o

**Charakterystyka U12:**

Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych technik i technologii z zakresu inżynierii środowiska.

Weryfikacja:

Projekt P1

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I2A\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K02:**

Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko oraz związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1-W7)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I2A\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_KK, I.P7S\_KR, P7U\_K