**Nazwa przedmiotu:**

Alternatywne źródła energii

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Piotr Manczarski, dr hab. inż. Lech Łobocki, dr inż. Anna Rolewicz-Kalińska, dr inż. Krystyna Lelicińska-Serafin, dr inż. Małgorzata Zdunek

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Biogospodarka

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

-

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

wykład 15h, projekt 15h, przegląd literatury 3h, przygotowanie do zaliczenia wykładu 5h, praca nad projektem i obrona 12h

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

1

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1

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

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

**Wymagania wstępne:**

technologie przetwarzania odpadów biodegradowalnych, gospodarka o obiegu zamkniętym

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i informacjami w zakresie alternatywnych źródeł energii oraz zaznajomienie z podstawami technologii, uwarunkowaniami formalnymi, aspektami ekologicznymi i ekonomicznymi. Celem projektu jest opanowanie umiejętności wykonywania podstawowych szacunków i obliczeń związanych z procesem projektowania, oraz ilustracja zagadnień poruszanych na wykładzie na wybranych przykładach.

**Treści kształcenia:**

Klasyfikacja i ogólna charakterystyka źródeł energii - konwencjonalnej, odnawialnej i niekonwencjonalnej - pod kątem zasobów i oddziaływania na środowisko przyrodnicze. Korzyści i straty ekologiczne.
Wybrane aspekty ekonomiczne wykorzystania alternatywnych źródeł energii..
Charakterystyka pierwotnych źródeł energii odnawialnej. Energia wody. Energia geotermalna. Pompy ciepła. Energia wiatru i techniki jej wykorzystania. Energia słoneczna i techniki jej wykorzystania. Energia biomasy. Energia ze spalania odpadów i paliw z odpadów. Wykorzystanie drewna, słomy, odchodów zwierzęcych. Wierzba energetyczna. Biopaliwa. Biogaz ze składowisk na których składowane są odpady ulegające biodegradacji i instalacji do prowadzenia fermentacji odpadów.
Niekonwencjonalne źródła energii. Wodór jako paliwo. Ogniwa paliwowe. Magazynowanie energii.

**Metody oceny:**

Wykład- kolokwium pisemne
projekt - obecność, przygotowanie projektu i zaliczenie ćwiczeń projektowych (obrona projektu)
Ocena ogólna: 0,4 wykład + 0,6 projekt

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

www.mos.gov.pl
www.environment-agency.gov.uk
www.epa.ie
Jones, Jenny M., and Springer Science Business Media. Pollutants Generated by the Combustion of Solid Biomass Fuels. London [etc.]: Springer, 2014. Print. SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology.
Capareda, Sergio C., and CRC Press. Introduction to Biomass Energy Conversions. Boca Raton [etc.]: CRC/Taylor & Francis Group, 2014. Print.
Gołaszewski, Janusz, Wojciech Budzyński, and Uniwersytet Warmińsko-Mazurski . Wydawnictwo. Technologie Pozyskania I Kondycjonowania Biomasy Rolniczej I Wodnej Do Biogazowni I Zgazowarki. Olsztyn: Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, 2014. Print. Modelowe Kompleksy Agroenergetyczne.
Golec, Tomasz., and Instytut Technologii Eksploatacji. Wydawnictwo. Energetyczne Wykorzystanie Biomasy Poprzez Spalanie I Zgazowanie. Radom : Warszawa: Wydawnictwo Naukowe Instytutu Technologii Eksploatacji - PIB ; Instytut Energetyki, Instytut Badawczy, 2014. Print. Modelowe Kompleksy Agroenergetyczne.
Raziemska E: Odnawialne źródła energii – przykłady obliczeń, OWPG, Gdańsk 2006.
Lewandowski W. M: Proekologiczne odnawialne źródła energii, WNT, Warszawa 2007.
.Bronk, Beata., and Bartosz. Mickiewicz. Najnowsze Osiągnięcia Z Zakresu OZE Wraz Z Przedstawieniem Barier We Wdrażaniu Wyników Badań Do Praktyki Gospodarczej Oraz Sugestiami Ich Rozwiązań : Praca Zbiorowa. Koszalin: Wydawnictwoo FENIKS, 2012. Print.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada szczegółową wiedzę w zakresie systemów technologicznych wykorzystywanych do przetwarzania biomasy odpadowej, w tym w celach pozyskania energii, z uwzględnieniem hierarchii sposobów wykorzystania biomasy.

Weryfikacja:

Kolokwium pisemne z materiału wykładowego.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2\_W04 , B2\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG, II.T.P7S\_WG, III.P7S\_WG.o

**Charakterystyka W02:**

Student zna techniki i technologie pozwalające na pozyskanie energii ze źródeł odnawialnych, w szczególności na pozyskanie energii z biomasy i potrafi je ocenić z punktu widzenia widzenia priorytetów biogospodarki i całej gospodarki cyrkularnej. Potrafi planować własny rozwój w tym zakresie.

Weryfikacja:

kolokwium pisemne z wykładów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2\_W09 , B2\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WK, II.T.P7S\_WK, III.P7S\_WK.o, I.P7S\_WG, II.T.P7S\_WG

**Charakterystyka W03:**

Student rozumie znaczenie alternatywnych źródeł energii dla biogospodarki i konieczność wdrażania ich w praktyce przemysłowej.

Weryfikacja:

Kolokwium pisemne z wykładu, obrona projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2\_W11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WK, II.T.P7S\_WK, III.P7S\_WK.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Student potrafi dobrać właściwe technologie pozyskania energii ze źródeł alternatywnych, w szczególności oparte na wykorzystaniu biomasy, z uwzględnieniem zasad kaskadowego wykorzystania biomasy i ogólnych zasad GOZ.

Weryfikacja:

ocena zadania projektowego, obrona projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2\_U02 , B2\_U03 , B2\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** II.T.P7S\_UW.1, II.T.P7S\_UW.2, III.P7S\_UW.1.o, III.P7S\_UW.2.o, I.P7S\_UW

**Charakterystyka U02:**

Student potrafi zaproponować dopowiedzenie metody analizy i oceny możliwości zastosowania odnawialnych źródeł energii w systemach inżynierskich.

Weryfikacja:

ocena zadania projektowego, obrona projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2\_U05 , B2\_U06 , B2\_U07, B2\_U08, B2\_U09 , B2\_U14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW, II.T.P7S\_UW.1, II.T.P7S\_UW.2, III.P7S\_UW.2.o, II.T.P7S\_UW.3, III.P7S\_UW.3.o, II.T.P7S\_UW.4, III.P7S\_UW.4.o, I.P7S\_UU

**Charakterystyka U03:**

Student potrafi formułować opinie/analizy (indywidualne oraz grupowe) z zakresie zasadności technicznej, ekonomicznej i środowiskowej wykorzystania alternatywnych źródeł energii dla różnych grup interesariuszy.

Weryfikacja:

ocena zadania projektowego, obrona projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2\_U10 , B2\_U11 , B2\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UK, I.P7S\_UO

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Student jest gotów do krytycznej oceny dostępnej wiedzy i materiałów źródłowych.Student jest gotowy do korzystania z wiedzy i opinii ekspertów w zakresie wykorzystania alternatywnych źródeół energii w obszarze biogospodarki.

Weryfikacja:

ocena zadania projektowego, obrona projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2\_K02 , B2\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_KK

**Charakterystyka K02:**

Student jest gotów do odpowiedzialności za swoje decyzje merytoryczne w pracy zawodowej.

Weryfikacja:

ocena zadania projektowego, obrona projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** B2\_K06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_KR