**Nazwa przedmiotu:**

Nowoczesne Źródła i Konwersja Energii Odnawialnej

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. Roman Domański, dr hab. inż. Tomasz Wiśniewski, prof. PW.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Energetyka

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty obieralne

**Kod przedmiotu:**

ML.NS722

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

4 punkty ECTS - 100 godzin, w tym:
1. Liczba godzin kontaktowych: 60, w tym:
a) wykład – 45 godz.,
b) ćwiczenia – 15 godz.,
c) konsultacje – 5 godz.
2. Praca własna studenta – 50 godzin, w tym:
a) 10 godz. – bieżące przygotowywanie się do ćwiczeń i wykładów (analiza literatury),
b) 10 godz. przygotowywanie się do kolokwium,
c) 30 godz. przygotowanie opracowania.

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

2,6 punktu ECTS - 60 godzin, w tym:
a) wykład – 45 godz.,
b) ćwiczenia – 15 godz.,
c) konsultacje – 5 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 45h |
| Ćwiczenia: | 15h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest nabycie przez studentów wiedzy i umiejętności związanymi z następującymi zagadnieniami:
1) Zasoby energetyczne świata z uwzględnieniem nowych źródeł organicznych gazu i oleju łupkowego.
2) Ocena zagrożeń ekologicznych wynikających z procesów konwersji energii.
3) Nowe i przyszłościowe technologie konwersji energii. Scenariusze wykorzystania źródeł odnawialnych. Słońce jako źródło energii. Termiczna konwersja energii promieniowania słonecznego na ciepło i energię elektryczną.
4) Nowoczesne układy fotowoltaiczne.
5) Biomasa jako źródło energii.
6) Wiatr jako źródło energii.
7) Hydroenergetyka klasyczna i rozproszona. Konwersja energii mechanicznej wód i oceanów.
8) Geotermia – realne możliwości i problemy.
9) Akumulacja energii ze źródeł odnawialnych.
10) Perspektywy wykorzystania źródeł odnawialnych i ich wpływ na środowisko.

**Treści kształcenia:**

Wprowadzenie – zasoby energetyczne Świata z uwzględnienie nowych źródeł organicznych gazu i oleju łupkowego. Ocena zasobów energetycznych, budowa scenariuszy energetycznych, ocena możliwości wdrażania nowych technologii energetycznych. Ocena zagrożeń ekologicznych wynikających z procesów konwersji energii. Poznanie nowych i przyszłościowych technologii konwersji
energii. Scenariusze wykorzystania źródeł odnawialnych. Słońce jako źródło energii, spectrum promieniowania słonecznego nad atmosferą i na powierzchni Ziemi. Ziemia jako źródło energii. Wymiana ciepła między Ziemią, Słońcem i przestrzenia kosmiczną.
Termiczna konwersja energii promieniowania słonecznego na ciepło i energię elektryczną. Kolektory słoneczne, rodzaje, układy kolektorowe, układa „parabolic trought”, systemy Fresnela, heliostaty i układy CRS, wieże słoneczne. Piece słoneczne – nowoczesne możliwości stosowania. Koncentratory słoneczne. Układy z silnikiem Strilinga. Fotoogniwa-rodzaje, nowe materiały. Nowoczesne układy fotowoltaiczne z soczewkami oraz wielowarstwowe. Charakterystyki fotoogniw. Nowoczesne układy fotowoltaiczne do pracy „off grid” i „on grid”. Fotowoltaika w kosmosie.
Biomasa – procesy fotosyntezy. Biomasa odpadowa, produkcja biopaliw, farmy energetyczne – genetyczne modyfikacje roślin do celów energetycznych, zagrożenia. Współspalanie – zagrożenia. Biogaz oraz biopaliwa.
Wiatr jako źródło energii, Współczesne siłownie wiatrowe, Układy do pracy „on i off grid”, zagadnienia współpracy z siecią, akumulacja energii. Mikro siłownie wiatrowe.
Hydroenergetyka klasyczna i rozproszona. Systemy małej energetyki wodnej. Konwersja energii mechanicznej wód i oceanów – zasoby, nowoczesne układy konwersji energii. OTEC.
Geotermia – realne możliwości i problemy. Zakres stosowania, czynniki robocze, układy niskotemperaturowe. Pompy ciepła i akumulacja energii w gruncie i formacjach wodonośnych. Technologia „hot dry rock”.
Nowoczesne źródła energii odnawialnej w budownictwie. Hybrydowe układy źródeł odnawialnych. Akumulacja energii ze źródeł odnawialnych. Perspektywy wykorzystania źródeł odnawialnych i ich wpływ na środowisko.

**Metody oceny:**

Kolokwium, ocena przygotowanego przez studenta opracowania na zadany temat.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

-

**Witryna www przedmiotu:**

www.itc.pw.edu.pl

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.NS722\_W1:**

Student zna zasoby energetyczne Świata, zagrożenia ekologiczne związane z procesami konwersji energii, zna nowe i przyszłościowe technologie konwersji energii, wie w jaki sposób działają urządzenia energetyki odnawialnej.

Weryfikacja:

Test

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NS722\_W1:**

Student zna zasoby energetyczne Świata, zagrożenia ekologiczne związane z procesami konwersji energii, zna nowe i przyszłościowe technologie konwersji energii, wie w jaki sposób działają urządzenia energetyki odnawialnej.

Weryfikacja:

Test

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_W23

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.NS722\_U1:**

Student potrafi dobierać i stosować urządzenia wykorzystujące technologie energetyki odnawialnej.

Weryfikacja:

Test, ocena opracowania.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_U28

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka ML.NS722\_K1:**

Student rozumie potrzebę wykorzystywania nowoczesnych źródeł energii w aspekcie wpływu tego działania na środowisko.

Weryfikacja:

Test.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** E1\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**