**Nazwa przedmiotu:**

Renewable Energy Systems

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Ferdinand Uilhoorn

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Environmental Engineering

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1110-ISISR-ISA-7302

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

wykłady: 30h, projekt: 15h, zapoznanie się z literaturą: 15 h, przygotowanie do zajęć ćwiczeniowych: 15 h, przygotowanie do testów, rozwiązanie samodzielne zadań 15 h, napisanie projektu, konsultacja 15 h. Razem: 105 h.

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

2

**Język prowadzenia zajęć:**

angielski

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

nie dotyczy

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

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

**Wymagania wstępne:**

Thermodynamics

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

After completion, the student will be able to formulate the underlying thermodynamics and main characteristics of renewable energy sources. The student will be able to describe renewable energy technologies, sources, conduct techno-economical assessments and define the optimal combination of technological solutions to minimize greenhouse gases and pollutions.

**Treści kształcenia:**

Lecture: General Introduction. Energy demand, sources, energy systems, scenarios. Wind energy. Characteristics and aerodynamics (wind speed distribution, blade element theory, momentum theory, power coefficient, power curve, airfoil, blade design). Conversion systems, power calculations and economics. Failure analysis of the rotor blades. Applications of wind turbines. Hydro electric power generation. History and new developments, fluid mechanics, turbines types, calculation of hydropower and hydro potential.
Energy from biomass. Definition of biomass and its relation to global. Biomass characterization and biomass conversion systems (fixed bed, fluidized bed, entrained flow reactors). Combustion, gasification and fundamentals of pyrolysis. Emissions.
Photovoltaic energy. Introduction, solar radiation, cell materials, solar cell physics, alternative concepts, thin-film solar cell technologies, autonomous and grid connected PV systems. Economic aspects. Solar collectors. Principle of solar collectors, collector and storage interaction, estimation of energy yield and conversion efficiencies, available systems, collectors, daily yield estimation. Renewable energy in the building environment. Energy flows, passive solar energy, heat storage and heat pumps. Hydrogen technology and fuel cells. Transition strategies and comparison with other fuels. Hydrogen production, distribution and storage. Hydrogen fuel cells and concepts.
Project: Student will present a compulsory paper on a chosen energy topic which has to be approved before entering the final examination. The conclusions are presented in the class.

**Metody oceny:**

Sprawdzian pisemny i projekt

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Boyle, G., 2004. Renewable Energy: Power for a Sustainable Future.
Hodge, B.K. Alternative Energy Systems and Applications, 2dn edition, Wiley

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

none

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada podstawową wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i modernizacji systemów źródeł odnawialnych

Weryfikacja:

Ocena projektu, test

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi opisać przebieg procesów fizycznych z wykorzystaniem praw termodynamiki w zastosowaniu do procesów występujących w źródłach odnawialnych. Potrafi opisać zasadę działania technologii wykorzystywanej do produkcji energii ze źródeł odnawialnych.

Weryfikacja:

Ocena projektu, test

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U17, IS\_U14, IS\_U12, IS\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Rozumie potrzebę ciaglego doksztalcania sie i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych

Weryfikacja:

Dyskusje, ocena projektu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**