**Nazwa przedmiotu:**

Gazowe systemy energetyczne

**Koordynator przedmiotu:**

prof. nzw. dr hab. inż. Maciej Chaczykowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Obieralne

**Kod przedmiotu:**

1110-ISIGA-MSP-3504

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2015/2016

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

15 Wykład
15 Ćwiczenia audytoryjne
15 Ćwiczenia projektowe
30 Praca własna, w tym przygotowanie do ćwiczeń, opracowanie projektu, przygotowanie do kolokwium

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

2

**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: | 15h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 15h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Termodynamika

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest omówienie aktualnego stanu rozwoju nowoczesnych technologii energetycznych opartych na gazie ziemnym, obejmujących: turbiny gazowe, tłokowe silniki spalinowe, mikroturbiny, ogniwa paliwowe, gazowe sprężarkowe i absorpcyjne pompy ciepła, absorpcyjne wytwornice wody lodowej. Szczególną uwagę poświęcono skojarzonemu wytwarzaniu ciepła i energii elektrycznej w układach zdecentralizowanych (kogeneracja rozproszona z wykorzystaniem paliwa gazowego) oraz skojarzonemu wytwarzaniu ciepła, zimna i energii elektrycznej (trójgeneracja rozproszona).

**Treści kształcenia:**

Przegląd technologii energetycznych opartych na gazie ziemnym: Turbiny i mikroturbiny gazowe, układy proste i złożone. Elektrociepłownie gazowo-parowe. Układy CHP z gazowymi silnikami tłokowymi. Ogniwa paliwowe zasilane gazem ziemnym. Sprężarkowe i absorpcyjne pompy ciepła zasilane gazem ziemnym. Absorpcyjne wytwornice wody lodowej. Trójgeneracja i układy BCHP. Projektowanie i zasady doboru układów kogeneracyjnych i trójgeneracyjnych. Oceny efektywności ekonomicznej budowy systemów energetyki gazowej. Treści merytoryczne ćwiczeń audytoryjnych obejmują przykłady obliczeniowe dot. uproszczonych modeli turbiny gazowej, tłokowego silnika spalinowego, chłodziarki i pompy ciepła. Treści merytoryczne ćwiczeń projektowych obejmują: obliczenia projektowe obiegów turbin gazowych i układów gazowo parowych (z wykorzystaniem pakietu oprogramowania Gate Cycle), uproszczone obliczenia projektowe obiegów pomp ciepła oraz teoretyczne określanie charakterystyk napięciowo-prądowych ogniw paliwowych.

**Metody oceny:**

Zaliczenie wykładów 60%, Zaliczenie ćwiczeń 40%

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Chmielniak T. Technologie energetyczne, WNT Warszawa 2008.
Skorek J., Kalina J. Gazowe układy kogeneracyjne, WNT Warszawa 2005.
Rubik M. Pompy ciepła w systemach geotermii niskotemperaturowej, MULTICO Warszawa 2011

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01, W02, W03:**

Posiada wiedzę niezbędną do prowadzenia prac projektowych i badań w zakresie systemów energetyki gazowej

Weryfikacja:

Kolokwia zaliczeniowe ćwiczeń audytoryjnych i wykładów, wykonanie projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_W20, IS\_W12, IS\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W02, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W03, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W03, T2A\_W05, T2A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

Potrafi opisać przebieg procesów konwersji energii w maszynach i urządzeniach energetycznych stosowanych w energetyce gazowej

Weryfikacja:

Kolokwia zaliczeniowe ćwiczeń audytoryjnych i wykładów, wykonanie projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_U01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01, T2A\_U03, T2A\_U07

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

Ma świadomość wagi skutków działalności inżynierskiej, w tym wpływu energetyki na środowisko

Weryfikacja:

Kolokwia zaliczeniowe ćwiczeń audytoryjnych i wykładów, wykonanie projektu

**Powiązane efekty kierunkowe:** IS\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K02