**Nazwa przedmiotu:**

Termodynamika

**Koordynator przedmiotu:**

prof. nzw. dr hab. inż. Maciej Chaczykowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Podstawowe

**Kod przedmiotu:**

1110-ISIGA-MSP-2201

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

30 Wykład
15 Ćwiczenia audytoryjne
55 Praca własna, w tym przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do egzaminu

**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:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Metody obliczeniowe

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie słuchaczy z podstawowymi zagadnieniami termodynamiki gazu ziemnego. Przedstawiono metody opisu stanu oraz funkcji termodynamicznych gazu rzeczywistego oraz wybrane zagadnienia analizy efektywności procesów cieplnych związanych z energetyką gazową.

**Treści kształcenia:**

Model gazu rzeczywistego. Równania stanu gazu rzeczywistego. Równania stanu stosowane w przemyśle gazowniczym: GERG88, GERG 2004. Potencjały termodynamiczne i relacje Maxwella. Wyznaczanie funkcji stanu (energia wewnętrzna, entalpia, entropia i pojemności cieplne) w oparciu o równania stanu gazu rzeczywistego. Efekt Joule'a-Thomsona. Egzergia i jej bilans. Obliczenia sprawności energetycznej i egzergetycznej układów energetycznych z wykorzystaniem gazu ziemnego jako paliwa. Termodynamika ogniw paliwowych.

**Metody oceny:**

Zaliczenie wykładów 60%, Zaliczenie ćwiczeń 40%

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Dawidowicz S: Zarys termodynamiki gazu ziemnego, Wydawnictwo Akademii Górniczo-Hutniczej im. S. Staszica, Kraków 1986.
Szargut J.: Termodynamika techniczna, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011
Wiśniewski S.: Termodynamika teczhniczna, WNT, Warszawa 2009
Szargut J.: Egzergia. Poradnik obliczania i stosowania, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2007
Çengel Y.A., Boles M.A.: Thermodynamics: An Engineering Approach, 7th edition in SI Units, McGraw-Hill Higher Education, New York 2008

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada ugruntowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie termodynamiki gazu ziemnego

Weryfikacja:

Egzamin i kolokwium pisemne z ćwiczeń

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi opisać przebieg przemian termodynamicznych w procesach transportu gazu ziemnego oraz przebieg procesów konwersji energii w energetyce gazowej

Weryfikacja:

Egzamin i kolokwium pisemne z ćwiczeń

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych

Weryfikacja:

Egzamin i kolokwium pisemne z ćwiczeń

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**