**Nazwa przedmiotu:**

Układy Cieplne Siłowni

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Jacek Szymczyk

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Energetyka

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

NS580

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1. Liczba godzin kontaktowych - 35 godz., w tym:
a. wykład - 15 godz.,
b. ćwiczenia - 15 godz.,
c. konsultacje - 5 godz.
2. Praca własna studenta - 15 godz., w tym:
a. realizacja zadań domowych - 10 godz.,
b. przygotowanie do kolokwium - 5 godz.
3. RAZEM - 50 godz.

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

1,5 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 35 godz., w tym:
a. wykład - 15 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:**

1 punkt ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

Dobra znajomość termodynamiki, dobra znajomość pracy podstawowych urządzeń obiegów cieplnych, tj. kotłów, turbin, pomp, wymienników ciepła, odgazowywaczy. Znajomość metod rozwiązywania dużych układów równań, rachunku macierzowego oraz metod numerycznych.

**Limit liczby studentów:**

wykład - 100, ćwiczenia - 30.

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest ugruntowanie wiedzy z zakresu urządzeń realizujących obiegi cieplne oraz procesów zachodzących w tych obiegach. Dodatkowo przedstawia typowe i koncepcyjne obiegi wykorzystywane i planowane do realizacji w światowej energetyce. Student nabiera umiejętności i wiedzy umożliwiających mu określanie parametrów termodynamicznych oraz przepływów masowych i energetycznych w dowolnych punktach obiegu a także wpływu zmian w zadanych punktach.na podstawowe wskaźniki elektrowni i elektrociepłowni.

**Treści kształcenia:**

Układy cieplne oraz obiegi termodynamiczne elektrowni i elektrociepłowni, kierunki rozwoju,problemy ich modelowania i obliczeń numerycznych.Własności algebraiczne struktury układów cieplnych oraz modele czynników termodynamicznych w obiegach siłowni parowych i gazowych. Modelowanie układów i metody numeryczne przy określeniu parametrów termodynamicznych, przepływowych oraz wskaźników siłowni. Wpływ parametrów termodynamicznych układu cieplnego elektrociepłowni na efekty energetyczne i ekologiczne kogeneracji. Wybrane zagadnienia optymalizacji układów przy ich projektowaniu i podczas eksploatacji.
Ćwiczenia
Obliczenia parametrów czynnika termodynamicznego w układach cieplnych siłowni.Obliczenia bilansowe układów cieplnych metodami sekwencyjno-iteracyjnymi i metodami globalnymi z mwykorzystaniem programów komputerowych.Obliczenia numeryczne układów cieplnych z wykorzystaniem metod bezpośrednich i pośrednich.Obliczenia wskażników energetycznych i ekologicznych z wykorzystaniem strumieni przepływów w układzie cieplnym.Obliczenia układów cieplnych z wykorzystaniem modeli dla struktury uniwersalnej.

**Metody oceny:**

Wykład -Kolokwium zaliczeniowe
Ćwiczenia - ocena z prac domowych
Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z kolokwium oraz zadań domowych. Ostateczna ocena jest średnią z części wykładowej oraz ćwiczeniowej i może być jeszcze podwyższona po uwzględnieniu aktywności studenta na zajęciach.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Portacha J. – Badanie energetyczne układów cieplnych elektrociepłowni i elektrowni, Warszawa 2002, Ofic. Wyd. PW.
2. Portacha J. – Układy cieplne siłowni konwencjonalnych , odnawialnych i jądrowych.
2006 rok (Preskrypt – MEiL/PW).
3.Chmielniak T. -Technologie energetyczne 2004r (Wyd. Politechniki Śląskiej -Gliwice )
Dodatkowe literatura:
- Materiały dostarczone przez wykładowcę – obszerne konspekty wykładu (do zwrotu po zaliczeniu przedmiotu).

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt NS580\_W1:**

Student potrafi formułować podstawowe problemy, przed jakimi stoi energetyka zawodowa oraz jest świadom ograniczeń, w ramach których należy prowadzić proces projektowania i eksploatacji instalacji cieplnych.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** E2\_W08, E2\_W14, E2\_W19

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W05, T2A\_W08

**Efekt NS580\_W2:**

Student potrafi scharakteryzować poszczególne przemiany w obiegu cieplnym Rankine'a, sposób podwyższania sprawności elektrowni i elektrociepłowni oraz kierunek, w jakim dążą parametry termodynamiczne w poszczególnych miejscach układu cieplnego.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** E2\_W08, E2\_W11, E2\_W14

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W04, T2A\_W05

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt NS580\_U1:**

Student potrafi sporządzać analizy wpływu zmiennej konfiguracji układu cieplnego na osiągane przez układ wskaźniki energetyczne, ekonomiczne i ekologiczne oraz oszacować zmiany parametrów przy prostych zagadnieniach nieustalonych.

Weryfikacja:

praca domowa

**Powiązane efekty kierunkowe:** E2\_U14, E2\_U19, E2\_U24

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U11, T2A\_U15, T2A\_U18, T2A\_U19

**Efekt NS580\_U4:**

Student posiada umiejętność samodzielnego rozwiązywania prostych i zaawansowanych zagadnień technicznych związanych z analizą pracy układów cieplnych oraz potrafi poszukiwać informacji w literaturze polskiej i obcojęzycznej.

Weryfikacja:

praca domowa

**Powiązane efekty kierunkowe:** E2\_U01, E2\_U05

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01, T2A\_U05

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt NS580\_K1:**

Student jest świadom potrzeby ciągłego dokształcania się,co jest wymuszone przez dynamicznie zmieniający się obszar jakim jest energetyka.

Weryfikacja:

Student jest świadom potrzeby ciągłego dokształcania się,co jest wymuszone przez dynamicznie zmieniający się obszar jakim jest energetyka.

**Powiązane efekty kierunkowe:** E2\_K01

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K01

**Efekt NS580\_K2:**

Student ma świadomość wpływu na środowisko, jakie wywiera energetyka.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** E2\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K02

**Efekt NS580\_K3:**

Student, poprzez realizację zadań realizowanych przez więcej niż jedną osobę, potrafi pracować w grupie.

Weryfikacja:

praca domowa

**Powiązane efekty kierunkowe:** E2\_K03, E2\_K06

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K03, T2A\_K06