**Nazwa przedmiotu:**

Siłownie Cieplne

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Adam Smyk

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Energetyka

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnosciowe

**Kod przedmiotu:**

NS550

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2011/2012

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

30 godzin w tym 15 godz na zadania domowe i 15 godz. na studiowanie literatury
30 godzin - udział w zajęciach na wykładzie

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

1

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

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

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

**Wymagania wstępne:**

wiadomości z termodynamiki, teorii maszyn cieplnych oraz nt. urządzeń energetycznych stanowiących wyposażenie siłowni w tym: kotłów, turbin, wymienników, pomp

**Limit liczby studentów:**

50

**Cel przedmiotu:**

Nauczenie sposobu analiz układów cieplnych siłowni oraz ich oceny termodynamicznej i ekonomicznej oraz przygotowanie do prac projektowych i eksploatacji siłowni.

**Treści kształcenia:**

Zapotrzebowanie na energię elektryczną i ciepło. Zasoby i charakterystyka paliw. Siłownie cieplne w kraju i na świecie. Czynniki robocze i układy cieplne siłowni. Układy cieplne bloków kondensacyjnych i ciepłowniczych.. Sposoby podwyższania sprawności S.C. Charakterystyki obciążeń. Wskaźniki energetyczne i ekonomiczne oceny S.C. Obliczenia bilansowe. Dobór głównych urządzeń S.C. Skojarzona produkcja ciepła i energii elektrycznej. Układy pomocnicze: gospodarka paliwowa, usuwanie odpadów, gospodarka wodna, potrzeby własne. Plan generalny i kompozycja budynku głównego S.C. Kierunki rozwoju – nowe technologie S.C.

**Metody oceny:**

Metody oceny: Prace domowe- zadania obliczeniowe i opisowe (40%). Kolokwium zaliczające (60%) Praca własna: np. projekt, podczas którego studenci powinny zaprojektować i zestawić prosty układ cieplny bloku kondensacyjnego lub bloku ciepłowniczego i dokonać oceny ekonomicznej (NPV, jednostkowy koszt wytwarzania).

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Zalecana literatura: 1. Laudyn D., Pawlik M., Strzelczyk F.: Elektrownie, WNT Warszawa. 2. Andrzejewski S.: Podstawy projektowania siłowni cieplnych. WNT Warszawa 3. Chmielniak T.: Technologie energetyczne. WNT Warszawa. Dodatkowe literatura: - P.K.Nag: Power Plant Engineering. McGraw-Hill Offices 2008 - J. Paska: Ekonomika w elektroenergetyce. OWPW, Warszawa, 2007 - Materiały dostarczone przez wykładowcę

**Witryna www przedmiotu:**

www.itc.pw.edu.pl

**Uwagi:**

1. Ponieważ przedmiot jest podsumowaniem i rozwinięciem wiedzy dotyczącej wszystkich maszyn i urządzeń siłowni oraz wiedzy ekonomicznej powinien być raczej 3-godziny, w tym 2 godz. wykładu oraz 1 godz. ćwiczeń.
2. Limit grupy 50 osób umożliwia zorganizowanie wyjazdu do krajowych nowoczesnych elektrowni i/lub elektrociepłowni, realizowany od wielu lat.

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt Wpisz opis:**

Wpisz opis

Weryfikacja:

Wpisz opis

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W12, E1\_W17, E1\_W31

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W08

**Efekt EW1\_SILC:**

Zna podsytawowe układy cieplne elektrowni kondensacyjnych i elektrociepłowni

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07

**Efekt EW2\_SILC:**

Zna głowne układy technologiczne siłowni cieplnych i ich rolę w pracy siłowni

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W16

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W07

**Efekt EW3\_SILC:**

Zna definicje głównych wskażników służących do określania efektywności energetycznej siłowni cieplnych

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W12, E1\_W28

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07, T1A\_W04, T1A\_W06

**Efekt EW4:**

Zna formuły służące do określania kosztów wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w elektrowniach i elektrociepłowniach

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W28, E1\_W31

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W04, T1A\_W06, T1A\_W08

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt Wpisz opis:**

Wpisz opis

Weryfikacja:

Wpisz opis

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_U01, E1\_U03, E1\_U07, E1\_U17

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U03, T1A\_U06, T1A\_U12, T1A\_U13

**Efekt EU1\_SILC:**

Potrafi określić sprawność i jednostowe zużycie ciepła w bloku kondensacyjym

Weryfikacja:

Zadanie domowe 1

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_U01, E1\_U05, E1\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01, T1A\_U05, T1A\_U09

**Efekt EU2\_SILC:**

Potrafi obliczyć jednostkowy koszt wytwarzania enegii elektrycznej oraz wskażniki ekonomiczne IRR, NPV bloku energetycznego

Weryfikacja:

Zadanie domowe 2

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_U16, E1\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U12, T1A\_U13

**Efekt EU3\_SILC:**

Potrafi określić i analizować rolę poszczególnych urządzeń i układów technologicznych siłowni oraz ich wpływ na sprawność i efektywność ekonomiczną

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_U02, E1\_U12, E1\_U16

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U02, T1A\_U09, T1A\_U12

**Efekt EU4\_SILC:**

Potrafi określić korzyści enegretyczne i ekonomiczne skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej

Weryfikacja:

Kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U13

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt Potrafi pracować w grupie i wspólnie analizować uzyskane wyniki :**

K1\_SILC

Weryfikacja:

Zadanie domowe 2

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_K02, E1\_K03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02, T1A\_K03