**Nazwa przedmiotu:**

Pompy wirowe

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Waldemar Jędral

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Energetyka

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnosciowe

**Kod przedmiotu:**

NS541

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2011/2012

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1. Liczba godzin kontaktowych: 35, w tym:
a) wykład - 30 godz.
b) konsultacje - 5 godz.
2. Praca własna studenta - 15 godzin, w tym:
a) 15 godz - praca nad przygotowaniem projektu zaliczeniowego
3) RAZEM - 50 godzin

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

1,4 punktów ECTS - liczba godzin kontaktowych : 35, w tym:
a) wykład - 30 godz.
b) konsultacje - 5 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0,6 punktu ECTS - 15 godz., w tym:
1) 15 godz. pracy własnej - praca nad przygotowaniem projektu obliczeniowego energochłonności pompowni wodociągowej lub ciepłowniczej

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

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

**Wymagania wstępne:**

Pompy (NS539) lub
Pompy i urządzenia pomocnicze energetyki (NS720)

**Limit liczby studentów:**

 -

**Cel przedmiotu:**

Przekazanie podstawowej wiedzy na temat różnorodnych zastosowań pomp; nauczenie podstaw optymalnego doboru pomp; nauczenie metod oceny efektywności energetycznej transportu cieczy; nauczenie zasad energooszczędnej eksploatacji pomp i układów pompowych

**Treści kształcenia:**

1. Wpływ konstrukcji pomp na ich właściwości eksploatacyjne
2. Metody obliczania sił hydraulicznych w pompach
3. Metody projektowania układów odciążających
4. Pompy w energetyce cieplnej
5. Praca pomp w warunkach odbiegających od normalnych
6. Pompoturbiny odwracalne
7. Efektywność energetyczna transportu cieczy
8. Uderzenie hydrauliczne

**Metody oceny:**

a) Aktywne uczestnictwo w wykładach
b) Pozytywna ocena projektu obliczeniowego dotyczącego energochłonności pompowni wodociągowej lub kanalizacyjnej
c) Kolokwium

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Jędral W.: Pompy wirowe. 2001
Wyd, Naukowe PWN
2. Jędral W.: Efektywność energetyczna pomp i instalacji pompowych. 2007, Wyd. KAPE
3. Łazarkiewicz s., Troskolański A.T.: Pompy wirowe, 1983, WNT

**Witryna www przedmiotu:**

 -

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt Wpisz opis:**

Wpisz opis

Weryfikacja:

Wpisz opis

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W16

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

**Efekt NS541\_W1:**

 Ma szczegółową wiedzę o głównych pompach w energetyce węglowej i jądrowej oraz o układach, w których one pracują.

Weryfikacja:

kolowkium

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W13

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

**Efekt NS541\_W3:**

 Ma szczegółową wiedzę na temat energooszczędnej eksploatacji pomp i instalacji pompowych oraz sposobów zmniejszania energochłonności pompowania.

Weryfikacja:

kolokwium i zadanie domowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W12

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

**Efekt NS541\_W4:**

 Zna podstawowe zasady prawidłowego instalowania i ogólnej eksploatacji pomp wirowych.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01, T1A\_W02

**Efekt NS541\_W5:**

 Ma podstawową wiedzę o pracy pomp w warunkach odbiegających od normalnych i o charakterystykach zupełnych pomp, zwłaszcza w zakresie pompoturbion odwracalnych.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W25

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W05

**Efekt NS541\_W2:**

Zna aawansowane metody obliczania hydraulicznych sił wzdłużnych oraz znajdowania optymalnej energetycznie geometrii układów z tarczami i bębnami odciążającymi

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W06

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W03

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt Wpisz opis:**

Wpisz opis

Weryfikacja:

Wpisz opis

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_U17, E1\_U18, E1\_U22

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U12, T1A\_U13, T1A\_U13, T1A\_U09, T1A\_U14

**Efekt NS541\_U1:**

 Umie dobrać typ oraz liczbę i wielkości pomp wirowych do różnorodnych instalacji pompowych w energetyce, przemyśle i gospodarce komunalnej.

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_U18

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U13

**Efekt NS541\_U2:**

 Potrafi oszacować całkowitą sprawność przetłaczania cieczy w określonej instalacji pompowej oraz ocenić czy jest ona dostateczna.

Weryfikacja:

zadanie domowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_U14

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U10

**Efekt NS541\_U3:**

 Jest w stanie zaproponować różne rozwiązania modernizacyjne poprawiające efektywność energetyczną pompowania i ocenić je pod względem kosztów "życia" (LCC) lub prostego okresu zwrotu kosztów (SPB).

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_U17

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

**Efekt NS541\_U4:**

 Potrafi obliczyć energochłonność pompowania w instalacji o danej charakterystyce przy znanej zmienności wydajności Q(t) w ciągu roku dla pomp o określonych charakterystykach.

Weryfikacja:

zadanie domowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_U17

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

**Efekt NS541\_U5:**

 Potrafi obliczyć proste przebiegi nieustalone pracy pomp wirowych (rozruch, wybieg, zanik napięcia zasilania).

Weryfikacja:

kolowkium

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_U22

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09, T1A\_U14

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt NS541\_K1:**

 Jest świadomy wpływu energochłonności transportu cieczy na zużycie paliw kopalnych

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K04

**Efekt NS541\_K2:**

Jest świadomy wpływu skutków awarii układu pompowego na środowisko naturalne

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02