**Nazwa przedmiotu:**

Pompy Wirowe

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Waldemar Jędral

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Energetyka

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty obieralne

**Kod przedmiotu:**

NS541

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2013/2014

**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 2 zadań domowych
3. RAZEM - 50 godz.= 2 ECTS

**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 godzin, w tym:
1) 15 godz. pracy własnej nad przygotowaniem 2 zadań domowych (wyznaczenie głównych wymiarów wirnika pompy odśrodkowej; wyznaczenie nowej średnicy wirnika (stoczenie) i nowej prędkości obrotowej

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 450h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Pompy i Urządzenia pomocnicze Energetyki (NS720)

**Limit liczby studentów:**

bez limitu

**Cel przedmiotu:**

Przekazanie podstawowej wiedzy na temat różnorodnych zastosowań pomp, zwłaszcza w energetyce; nauczenie podstaw optymalnego doboru pomp; nauczenie metod oceny efektywności energetycznej transportu cieczy; nauczenie zasad energooszczędnej eksploatacji pomp i układów pompowych. Nauczenie metod wyznaczania sił osiowych i sposobów ich przejmowania. Przekazanie podstawowej wiedzy n/t elektrowni pompowych, pompoturbin odwracalnych oraz uderzenia hydraulicznego

**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 i elektrownie pompowe
7.Efektywność energetyczna transportu cieczy
8. Uderzenie hydrauliczne

**Metody oceny:**

a) Aktywne uczestnictwo w wykładach
b) Pozytywna ocena obu zadań domowych
c) Kolokwium

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Jędral W.: Pompy wirowe, 2001, Wyd. Nauk. PWN
2. Jędral W.: Efektywność energetyczna pomp i instalacji pompowych, 2007, Wyd. KAPE (także: http://www.centrum.pemp.pl/dokumenty/biblioteka)
3. Łazarkiewicz S., Troskolański A.T.: Pompy wirowe, 1983, Wyd. WNT

**Witryna www przedmiotu:**

w opracowaniju

**Uwagi:**

bez uwag

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt NS541\_W1:**

Ma szczegółową wiedzę o głównych pompach w energetyce węglowej i jądrowej oraz o układach, w kt orych ona pracują

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W13, E1\_W16

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

**Efekt NS541\_W2:**

Zna zaawansowane metody oblicznia sił hydraulicznych oraz optymalizacji energetycznej układów z tarczami i bębnami odciążającymi

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W06

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

**Efekt NS541\_W3:**

 Ma szczegółową wiedzę na temat optymalnego doboru i energooszczędnej eksploatacji pomp i ich instalacji 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 pompoturbin odwracalnych

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_W25

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W05

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt NS541\_U1:**

Umie dobrać typ, liczbę i wielkość pomp do różnych instalacji w energetyce, przemyśle i gospodarce komunalnej

Weryfikacja:

kolokwium

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

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

**Efekt NS541\_U2:**

Potrafi oszacować całkowitą sprawność przetłaczania cieczy w określonej instalacji i ocenić ją

Weryfikacja:

zadanie domowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_U14

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U10

**Efekt NS541\_U3:**

Potrafi zaproponować rozwiązania poprawiające efektywność energetyczną pompowania i ocenić koszty "życia" LCC lub prosty okres 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 danej instalacji przy znanej zmiennej wydajności Q(t) w ciągu roku i znanych charakterystykach pomp

Weryfikacja:

zadanie domowe

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_U17

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

**Efekt NS541\_U5:**

Potrafi obliczyć proste przebiegi nieustalone dla pomp wirowych (rozruch, wybieg)

Weryfikacja:

kolokwium

**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\_U2:**

Jest świadom skutków awarii układu pompowego na środowisko naturalne

Weryfikacja:

kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** E1\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K02