**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy konstrukcji mechanicznych

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Wiesław Szadkowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Kierunkowe i Specjalizacyjne

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2014/2015

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

Wykład 30 godz., Zajęcia projektowe 30 godz., Przygotowanie do zajęć projektowych 5 godz., Zapoznanie się z literaturą 5 godz., Przestudiowanie norm 5 godz., Konsultacje projektów 10 godz., Wykonanie obliczeń, rysunków i wykresów, uruchomienie, weryfikacja 10 godz., Złożenie i zaliczenie projektu (obrona) 1 godz., Przygotowanie do zaliczenia wykładu, obecność na zaliczeniu 10 godz.

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

4

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

4

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

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

**Wymagania wstępne:**

N

**Limit liczby studentów:**

0

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie z podstawami konstrukcji mechanicznych oraz urządzeniami i układami służącymi do transportu cieczy
Nauczenie wykorzystania nabytej wiedzy do wykonywania projektów zbiornika ciśnieniowego na przykładzie wymiennika ciepła oraz pompowni sieci ciepłowniczej.

**Treści kształcenia:**

brak

**Metody oceny:**

Wykład - zaliczenie części teoretycznej na podstawie trzech sprawdzianów pisemnych.
Z każdego sprawdzianu student powinien uzyskać minimum oceną dostateczną.
Ocena końcowa wykładu: średnia arytmetyczna ocen uzyskanych z trzech sprawdzianów.
Zaliczenie ćwiczeń projektowych - wykonanie i obrona dwóch projektów. Uzyskanie z każdego z projektów minimum oceny dostatecznej
Ocena końcowa ćwiczeń projektowych: średnia arytmetyczna ocen uzyskanych z wykonanych i obronionych projektów.
Ocena końcowa przedmiotu: średnia arytmetyczna z ocen uzyskanych z zaliczenia wykładu i zaliczenia ćwiczeń projektowych.

**Egzamin:**

N

**Literatura:**

Do wykładów:
1.Osiński, Bajon, Szucki -"Podstawy Konstrukcji Mechanicznych".
2.Osiński - "Części Maszyn" cz.I i cz.II.
3.Korewa - "Części Maszyn" cz.I, cz.II i cz. III.
4. J.Żółtowski "Podstawy Konstrukcji Mechanicznych"-połączenia, łożyskowanie, sprzęgła, przekładnie.
5.Katalog łożysk tocznych.
6.Łazarkiewicz , Troskolański - „ Pompy wirowe”
7.F. Jankowski – „Pompy i wentylatory w inżynierii sanitarnej”.
8.M. Stępniewski – „Pompy”.
9.K. Jackowski, Zb. Jankowski, W. Jędral „Układy pompowe”.
10.W. Jędral –„Pompy wirowe odśrodkowe”.
11.Cz. Grabarczyk - "Przepływy cieczy w przewodach".
12.P. Kaźmierkowski, Marian Kalus, R. Zwierchanowski „Polski program efektywnego wykorzystania energii w napędach elektrycznych pemp”- KAPE ,Warszawa, 2004 r.
13.Waldemar Jędral „Efektywność energetyczna pomp i układów pompowych” KAPE, Warszawa 2007 r.
14.Marek Świderski „Pump Life Cycle Cost: Kompendium wiedzy o analizie LCC układów pompowych” 2001 r.
5.Waldemar Jędral „Modernizacja pomp i instalacji oraz inne uwarunkowania regulacji ilościowej w elektrociepłowniach i ciepłowniach”-Biuletyn Instytutu Techniki Cieplnej Politechniki Warszawskiej Nr 87 2000 r.- Instytut Techniki Cieplnej.
7.Wojciech Misiewicz, Andrzej Misiewicz „Napędy regulowane w układach pompowych źródeł ciepła” KAPE, Warszawa 2008 r.
Do ćwiczeń projektowych:
1.PN-EN 1092-1/ 2010 Kołnierze i ich połączenia - wersja polska. Zastępuje wycofaną normę PN-ISO 7005-1 z 1996 roku.
2.PN -EN 1489/2003 Armatura w budynkach - Zawory bezpieczeństwa -- Badania i wymagania. Zastępuje wycofaną normę PN-81/M-35630.
3.PN-EN 10029/2011 r. Blachy stalowe walcowane na gorąco o grubości 3 mm i większej. Tolerancje wymiarów i kształtów - wersja angielska., zastępuje wycofaną normę PN -62/ H - 92200 Stal gorąco walcowana. Blachy grube. Wymiary.
4.PN-EN 10224/ 2006 Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych mediów. Warunki techniczne dostawy – wersja polska. Zastępuje wycofaną normę PN-80/H -74219 „Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania”.
5.PN-EN 13445-3/ grudzień 2009 Nieogrzewane płomieniem zbiorniki ciśnieniowe – część 3 Projektowanie - wersja angielska. Aktualizowana w 2008 r. i w 2009 r. norma niezbędna do projektowania naczyń ciśnieniowych. Cz. 1, cz. 2, cz. 3, cz.4, cz.5, cz.6, cz.7 i cz.8.
6.PN -EN 22553/1997 Rysunek Techniczny. Połączenia spawane, zgrzewane i lutowane. Umowne przedstawienie na rysunku - wersja polska. Zastępuje wycofaną normę: PN-64/ M -69010. „Spawanie. Zasady oznaczania spoin”.
7.PN -EN - ISO 4126-1:2007 Urządzenia zabezpieczające przed nadmiernym ciśnieniem – Część 1: Zawory bezpieczeństwa. Zastępuje wycofaną normę PN-81/M-35630.
8.PN -1998/ H -74200 – obowiązująca. Rury stalowe ze szwem gwintowane. Aktualizacja normy z 1974 roku.
9. Katalogi pomp.
10.Katalogi armatury i osprzętu.
11.Katalogi odmulaczy.
12.Kartalog-Urządzenia transportu bliskiego.
13.PN-91/B-02415 - Ogrzewnictwo i Ciepłownictwo "Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych".
14.BN-72/8973-06 - Ciepłownictwo "Przewody obiegowe rurociągów sieci cieplnych".
15.BN-72/8973-07 - Ciepłownictwo "Odpowietrzacze rurociągów wodnych podziemnych i w pomieszczeniach rozdzielni cieplnych".
16.BN-72/8973-08 - Ciepłownictwo "Odwadniacze rurociągów sieci cieplnych".

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01:**

01.Ma podstawową wiedzę dotyczącą norm i normalizacji, tolerancji, pasowań oraz klas dokładności części maszyn.
02.Ma uporządkowana wiedzę dotyczącą połączeń stałych (gwintowych, spawanych, nitowanych) oraz ruchowych (łożysk tocznych i ślizgowych).
03.Zna sposoby określania naprężeń dopuszczalnych (statycznych i zmęczeniowych), wpływ działania karbu i spiętrzenia naprężeń na elementy konstrukcji mechanicznych.
04.Zna rodzaje armatury instalacyjnej (zawory bezpieczeństwa, zawory częściowo i całkowicie odciążone, kurki kulowe i gazowe).
05.Zna rodzaje wałów, osi, sprzęgieł i przekładni.
Kolokwium pisemne z I części wykładów.
06.Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą przenośników cieczy, pomp wirowych (odśrodkowych, helikoidalnych, diagonalnych, śmigłowych) i wyporowych.
07. Ma wiedzę dotyczącą parametrów układów pompowych (wysokości podnoszenia, moce, sprawności, nadwyżka antykawitacyjna-NPSH, charakterystyki hydrauliczne i punkty współpracy pomp z przewodami połączonymi szeregowo i równolegle)
08.Zna równanie Eulera, wzory podobieństwa, wykres muszlowy, sposoby regulacji pomp wirowych, rodzaje napędów, sposoby regulacji prędkości obrotowych pomp, równoważenie hydraulicznych naporów osiowych i promieniowych.
09.Zna elementy konstrukcyjne pomp (wirniki, kadłuby, kierownice, wały, uszczelnienia, dławnice), typowe usterki pomp i sposoby ich usuwania.
10.Zna nowoczesne i wysokosprawne konstrukcje obiegowych, dławnicowych i bezdławnicowych pomp "in line" z regulowaną prędkością obrotową.
Kolokwium pisemne z II części wykładów.

Weryfikacja:

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01:**

01.Potrafi zaprojektować naczynie ciśnieniowe na przykładzie wymiennika ciepła (obliczyć: grubości elementów walcowych, króćców, dennic, kołnierzy, śrub, elementów spawanych i ściany sitowej)
02.Potrafi dobrać właściwe materiały (blachy, rury, kształtowniki, kołnierze, śruby, uszczelki)
03.Potrafi dobrać zawory bezpieczeństwa oraz armaturę: zabezpieczającą, odcinającą i kontrolno-pomiarową.
Wykonanie, sprawdzenie i ustna obrona I projektu.
04.Potrafi zaprojektować pompownię sieciową (obliczyć przepływy, dobrać średnice rurociągów, obliczyć opory hydrauliczne, dobrać grubości izolacji termicznej)
05.Potrafi dobrać pompy obiegowe i uzupełniajaco-stabilizujące pracujące w układzie szeregowym i równoległym, określić punkty współpracy pomp z przewodami, określic punkty stałe dla rurociągów, dobrać odmulacze, kompensatory i armaturę.
06.Potrafi zabezpieczyć pompy przed kawitacją - obliczyć minimalną wysokość napływu dla pomp.
Wykonanie, sprawdzenie i ustna obrona II projektu.

Weryfikacja:

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K01:**

01.Ma świadomość społecznych konsekwencji prawidłowego rozwiązania technologicznego projektu, dobrania właściwych materiałów i urządzeń, doboru energooszczędnych pomp i napędów w ramach podnoszenia energetycznej efektywności przemysłu i zrównoważonego rozwoju oraz redukcji zanieczyszczeń i gazów cieplarnianych do atmosfery.
02.Zna odpowiedzialność za skutki pracy zespołowej w ramach wspólnie wykonywanego i bronionego projektu.

Weryfikacja:

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**