**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy konstrukcji mechanicznych

**Koordynator przedmiotu:**

Osoby wykładające - Dr inż. Wiesław Szadkowski; Osoby prowadzące ćwiczenia projektowe - Dr inż. Wiesław Szadkowski, Dr inż. Jarosław Olszak, Dr inż. Małgorzata Ziombska, Mgr inż. Małgorzata Kwestarz.

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Specjalizacyjna

**Kod przedmiotu:**

brak

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2013/2014

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

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

**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:  | 30h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

„Rysunek Techniczny i Geometria Wykreślna” „Geometria Wykreślna i Grafika Inżynierska”, „Materiałoznawstwo”, „Wytrzymałość Materiałów i Mechanika Budowli” „Mechanika Płynów”.

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Przedstawienie podstaw konstrukcji mechanicznych ze szczególnym uwzględnieniem urządzeń i instalacji ciśnieniowych: grzewczych i ciepłowniczych. Przedstawienie technologii łączenia rur za pomocą spawania oraz połączeń kołnierzowo-śrubowych. Zapoznanie studentów z podstawami teorii pomp, układami pomp, regulacją, napędami oraz stosowaniem pomp w układach. Dobór pomp. Zabezpieczanie pomp przed kawitacją. Nauczenie studentów podstaw projektowania na wykonanie i obrona 2 projektów: zbiornika ciśnieniowego oraz pompowni centralnego ogrzewania.

**Treści kształcenia:**

Program wykładu Normalizacja w kraju i na świecie. PKN. Normy polskie i UE. Normalizacyjne Komisje Problemowe Tolerancje i pasowania. Dokładności części maszyn. Chropowatości. Naprężenia stałe i zmienne. Naprężenia termiczne. Naprężenia dopuszczalne. Wytrzymałość zmęczeniowa. Działanie karbu. Połączenia nitowe, rodzaje nitów, obliczenia. Połączenia spawane - technologia. Wady i odkształcenia spawalnicze. Obliczenia wytrzymałościowe połączeń spawanych. Połączenia gwintowe. Osie i wały. Łożyska ślizgowe. Łożyska toczne. Naprężenia w elementach ciśnieniowych: walcowych, elipsoidalnych, pokrywach, ścianach sitowych - obliczanie grubości. Kołnierze. Armatura. Zawory częściowo i całkowicie odciążone. Zawory bezpieczeństwa. Sprzęgła: sztywne, samonastawne, przegubowe, podatne, kształtowe, cierne, bezwładnościowe, przeciążeniowe, hydrauliczne, elektryczne. Przekładnie: zębate, ślimakowe, cierne bezstopniowe, obiegowe, pasowe walcowe, klinowe z kołami zębatymi, łańcuchowe. Klasyfikacja przenośników cieczy. Pompy wyporowe, wirowe, krążeniowe. Przepływ cieczy w pompie wirowej, równanie Eulera. Wpływ kąta wylotowego łopatki na teoretyczną wysokość podnoszenia pomp wirowych. Teoria podobieństwa pomp wirowych, wyróżniki szybkobieżności. Charakterystyki teoretyczne i rzeczywiste pomp wirowych. Sposoby regulacji pomp wirowych. Kawitacja w pompach. Współpraca równoległa i szeregowa pomp. Układy pompowe Napór osiowy i promieniowy. Uszczelnienia dławnic. Elementy konstrukcyjne: wirniki, kadłuby, kierownice. Napędy pomp. Nowoczesne konstrukcje pomp bezdławnicowych na przykładach pomp typu „Wilo”, „Grundfos” „LFP”. Pompy obiegowe i cyrkulacyjne. Program ćwiczeń projektowych Projekt konstrukcyjny naczynia ciśnieniowego na przykładzie zasobnika ciepła. Schemat i zasada działania. Zakres projektu. Wydanie tematów projektów. Naprężenia powłokowe w zbiornikach walcowych i kulistych. Odchyłki wymiarowe blach, naddatki. Ciśnienia robocze, obliczeniowe i próbne. Obliczanie grubości części walcowej. Dobór blach na płaszcz oraz głowicę. Dobór króćców, Obliczanie grubości części elipsoidalnej. Konsultacje indywidualne. Wzmacnianie otworów w zbiornikach walcowych. Obliczenia wytrzymałościowe. Konsultacje indywidualne. Wzmacnianie otworów w dnach elipsoidalnych. Obliczenia wytrzymałościowe. Konsultacje indywidualne. Obliczenia wytrzymałościowe ściany sitowej. Konsultacje indywidualne. Wykonanie rysunku projektowanego zasobnika ciepła. Oddanie projektów i obrona ustna. Wprowadzenie. Wydanie tematów projektów pompowni c.o. Wycieczka do pompowni c.o. przy ul. Batorego. Obliczenia hydrauliczne układu pompowego. Konsultacje indywidualne. Dobór pomp obiegowych. Konsultacje indywidualne. Dobór pomp stabilizacyjnych. Konsultacje indywidualne. Dobór przewodów, armatury. Konsultacje indywidualne. Wykonanie rysunku projektowanej pompowni. Konsultacje indywidualne. Oddanie projektów i obrona ustna.

**Metody oceny:**

Średnia arytmetyczna ocen z zaliczenia wykładu oraz z zaliczenia projektów Warunki zaliczenia wykładu Zaliczenie 2 sprawdzianów obejmujących zagadnienia: 1.Podstawy Konstrukcji Maszyn, 2. Pompy Warunki zaliczenia ćwiczeń projektowych Wykonanie i obrona ustna 2 projektów: 1.Naczynia ciśnieniowego na przykładzie zasobnika ciepła. 2.Układu hydraulicznego pompowni centralnego ogrzewania. Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie minimum ocen dostatecznych z wykonania i obrony dwóch projektów. Do indeksu wpisywana jest średnia arytmetyczna ocen.

**Egzamin:**

**Literatura:**

1. Bajon, Osiński, Szucki „Podstawy Konstrukcji Mechanicznych” 2. Chorzelski, Szadkowski, Wojdyga „Podstawy konstrukcji maszyn-projektowanie”. 3. Polska Norma PN-EN 13445-1 „Nieogrzewane płomieniem zbiorniki ciśnieniowe wersja angielska – Część 1,2, „Nieogrzewane płomieniem zbiorniki ciśnieniowe 3 –Projektowanie (274 strony” wersja angielska), 4, 5, 6, 7. 4. Polskie normy dotyczące blach, rur, den elipsoidalnych itp. 5. M. Stępniewski „Pompy”. 6. K. Jackowski, Zb. Jankowski, W. Jędral – „Układy pompowe” Wydawnictwo PW 1987 r. 7. Łazarkiewicz, Troskolański - „Pompy wirowe” 8. F. Jankowski „Pompy i wentylatory w inżynierii sanitarnej” 9. Katalogi pomp

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe