**Nazwa przedmiotu:**

Mechanika płynów

**Koordynator przedmiotu:**

Osoby wykładające - Marek Mitosek; Osoby prowadzące ćwiczenia audytoryjne - Dr inż. A. Kodura, dr inż. Z. Komarzeniec, dr inż. A. Malesińska, dr inż. K. Wrzosek, mgr inż. A. Sołoduszkiewicz

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty Podstawowe

**Kod przedmiotu:**

brak

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

7

**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:  | 45h |
| Ćwiczenia:  | 30h |
| Laboratorium:  | 30h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Matematyka na poziomie pierwszego roku studiów (różniczki, całki, równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe). Fizyka (dział mechaniki, elementy termodynamiki)

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Zrozumienie zjawisk i praw rządzących przepływem cieczy i gazu. Umiejętność stosowania wiedzy z mechaniki płynów w zakresie analizy i hydraulicznego obliczania przepływów w przewodach, rzekach oraz w ośrodkach porowatych, a także przy projektowaniu urządzeń oraz instalacji stosowanych w inżynierii środowiska.

**Treści kształcenia:**

Program wykładu Przedmiot mechaniki płynów, własności fizyczne płynów, płyny rzeczywiste i doskonałe, siły działające w płynach. Prawa zachowania oraz interpretacja równań ciągłości, pędu i energii. Statyka płynów: podstawowe równanie równowagi płynu i jego zastosowanie, przyrządy cieczowe do pomiaru ciśnienia, parcie cieczy na ściany płaskie, parcie cieczy na powierzchnie krzywe, wykresy parcia, wypór, równowaga ciał zanurzonych w cieczy, równowaga w atmosferze. Podstawowe pojęcia ruchu płynu. Dynamika cieczy doskonałej: równanie Bernoulliego i jego interpretacja. Ruch cieczy rzeczywistej: doświadczenie Reynoldsa, ruch laminarny i turbulentny. Hydrauliczne obliczanie przewodów: straty liniowe i miejscowe, wykresy linii ciśnień, obliczenia hydrauliczne pojedynczych przewodów, lewar, obliczanie przewodów długich, układy przewodów, trzy zbiorniki, obliczanie sieci przewodów. Pompa w układzie przewodów. Uderzenie hydrauliczne. Ruch cieczy w przewodach bezciśnieniowych: ruch jednostajny, koryto hydraulicznie najkorzystniejsze, przewody kanalizacyjne, ruch krytyczny, odskok hydrauliczny. Wypływ cieczy przez otwory. Przelewy. Dynamiczne działanie strumienia na przeszkody, Hydrodynamiczna :reakcja przewodu na strumień. Parcie strumienia na ciało opływane. Wybrane problemy dynamiki gazów. Wypływ adiabatyczny gazu. Izotermiczny przepływ gazu. Gazociągi niskiego ciśnienia. Przepływy w ośrodkach porowatych: prawo Darcy’ego, współczynnik filtracji; studnie zwykłe, pochłaniające i artezyjskie. Układy studzien. Nieizotermiczny przepływ płynu w przewodach. Fizyczne znaczenie liczb podobieństwa cieplnego. Opory liniowe przy nieizotermicznym przepływie. Ciśnienie czynne w instalacjach ogrzewczych. Przepływy w przewodach wentylacyjnych. Zjawisko Venturiego. Pomiary prędkości i natężenia przepływu. Podobieństwo i analogia zjawisk fizycznych. Fizyczne znaczenie liczb podobieństwa dynamicznego. Program ćwiczeń audytoryjnych Stan bezwzględnego spoczynku. Manometry. Prawo Pascala. Wykresy parcia. Metody analityczne obliczania parcia. Wypór. Wykresy linii ciśnień. Hydrauliczne obliczanie przewodów krótkich. Współpraca pompy z przewodem. Hydrauliczne obliczanie przewodów długich. Sieci przewodów. Kolokwium nr 1 Reakcja hydrodynamiczna w przewodach. Ruch jednostajny w korytach otwartych. Kanalizacja grawitacyjna. Wypływ adiabatyczny gazu. Izotermiczny przepływ gazu. Kolokwium nr 2 Zjawisko Venturiego - przepływomierze zwężkowe.

**Metody oceny:**

Zasady ustalania oceny zintegrowanej Ocena zintegrowana = 0,5 oceny z egzaminu + 0,25 oceny z ćwiczeń audytoryjnych + 0,25 oceny z ćwiczeń laboratoryjnych. Warunki zaliczenia wykładu Egzamin Warunki zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych Obecność obowiązkowa, uzyskanie min 50 % punktów z dwóch kolokwiów, lecz nie mniej niż 25% punktów z każdego kolokwium. Każde kolokwium przeprowadzane jest w terminie podstawowym i poprawkowym

**Egzamin:**

**Literatura:**

Mitosek M. „Mechanika płynów w inżynierii i ochronie środowiska”, PWN 2001 Mitosek M. „Mechanika płynów w inżynierii środowiska”, OWPW 1999

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe