**Nazwa przedmiotu:**

mechanika płynów

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Krzysztof Wrzosek

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

.

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

3

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

**Wymagania wstępne:**

Wymagane przedmioty poprzedzające:

Matematyka, Fizyka

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Zrozumienie zjawisk i praw rządzących przepływem cieczy i gazów. 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
Bloki tematyczne (treści):
Przedmiot mechaniki płynów, własności fizyczne płynów, siły działające w płynach. Podstawowe równania mechaniki płynów.
Statyka płynów: stany spoczynku, podstawowe równanie równowagi płynu i jego zastosowanie, przyrządy cieczowe do pomiaru ciśnienia. Prawo Pascala.
Parcie hydrostatyczne na powierzchnie płaskie i zakrzywione. Wykresy parcia. Wypór.
Podstawowe pojęcia ruchu płynu. Dynamika cieczy doskonalej: równanie Bernoulliego i jego interpretacja.
Ruch cieczy rzeczywistej: doświadczenie Reynoldsa, ruch laminarny i turbulentny.
Hydrauliczne obliczanie przewodów: straty miejscowe i liniowe, wykresy piezometrycznej linii ciśnień.
Obliczenia hydrauliczne pojedynczych przewodów. Trzy typy zadań. Lewar.
Obliczanie przewodów długich. Przewód wydatkujący po drodze. Układy przewodów. Trzy zbiorniki.
Obliczanie sieci przewodów.
Pompa w układzie przewodów. Dynamiczne działanie strumienia w przewodzie.
Ruch nieustalony w przewodach pod ciśnieniem (wahania w układzie dwóch zbiorników, uderzenie hydrauliczne).
Ruch cieczy w przewodach bezciśnieniowych: ruch jednostajny w korytach otwartych, przewody kanalizacyjne, ruch krytyczny.
Wypływ cieczy przez otwory i przelewy.
Wybrane problemy dynamiki gazów: wypływ adiabatyczny gazu, izotermiczny przepływ gazu, gazociągi niskiego ciśnienia.
Przepływ w ośrodkach porowatych: prawo Darcy'ego, współczynnik filtracji, dopływ wody do rowów i studni.
Pomiary prędkości i natężenia przepływu.

Program ćwiczeń audytoryjnych
Bloki tematyczne (treści):
Podstawowe wzory. Stan bezwzględnego spoczynku, manometry, prawo Pascala.
Wykresy parcia.
Obliczanie (metody analityczne i wykreślne) sił parcia i wyporu.
Piezometryczna linia ciśnień. Hydrauliczne obliczanie przewodów krótkich.
Hydrauliczne obliczenia przewodów długich.
Ruch jednostajny w korytach otwartych.
Ruch krytyczny. Kanalizacja grawitacyjna.
Izotermiczny przepływ gazu.

Program ćwiczeń laboratoryjnych
Bloki tematyczne (treści):
Organizacja zajęć (podział na zespoły, regulamin, BHP, itp.) Ćwiczenia w formie pokazu: Doświadczenie Reynoldsa, Filtracja.
Parcie hydrostatyczne + metacentrum lub wirówka
Pomiary natężenia przepływu w przewodach i korytach
Opory liniowe i miejscowe w przewodach pod ciśnieniem
Ustalony i nieustalony wypływ wody z otworów + strumienica
Współpraca pompy z przewodem + układy pomp
Wypływ adiabatyczny gazu + przewody wentylacyjne
Zaliczenie laboratorium (obrona sprawozdań)

**Metody oceny:**

Warunki zaliczenia wykładu:
Egzamin pisemny
Warunki zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych:
Kolokwium pisemne
Warunki zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych:
Obecność obowiązkowa, sprawozdania ze wszystkich ćwiczeń (również z ćwiczeń w formie pokazu), zaliczenie ćwiczeń w formie obrony sprawozdania (dopuszcza się niezaliczenie jednego sprawozdania). Ocena końcowa z ćwiczeń: średnia arytmetyczna ze wszystkich ćwiczeń.

**Egzamin:**

**Literatura:**

Mitosek M. „Mechanika płynów w inżynierii i ochronie środowiska”, PWN 2001
Mitosek M. „Mechanika płynów w inżynierii środowiska”, OWPW 1999
Mitosek M., Matlak M., Kodura A. „Zbiór zadań z hydrauliki dla inżynierii i ochrony środowiska” OWPW 2004

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe