**Nazwa przedmiotu:**

Mechanika płynów

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Michał Kubrak

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Ochrona Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1110-OS000-ISP-3202

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

wykład - 30 godzin, ćwiczenia audytoryjne - 30 godzin, przygotowanie do 2 kolokwiów - 20 godzin, przygotowanie do egzaminu - 20 godzin. Razem 100 godzin.

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

2

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 30h |
| Laboratorium:  | 0h |
| 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 oraz hydraulicznego obliczania przepływów w przewodach, rzekach, w ośrodkach porowatych, a także w urządzeniach stosowanych w ochronie 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 (ruchu) i energii.
Statyka płynów: podstawowe równanie równowagi płynu, prawo Pascala, przyrządy cieczowe do pomiaru ciśnienia, parcie cieczy na ściany, wypór, równowaga ciał zanurzonych w płynie.
Podstawowe pojęcia ruchu płynu. Dynamika cieczy doskonałej: równanie Bernoulliego. Równanie Naviera-Stokesa. Ruch cieczy rzeczywistej: doświadczenie Reynoldsa, ruch laminarny i turbulentny. Hipoteza Prandtla. Hydrauliczne obliczanie przewodów: straty liniowe, straty miejscowe, hydrauliczne obliczenia pojedynczych przewodów, lewar. Pompa w układzie przewodów. Zjawisko Venturiego. Uderzenie hydrauliczne. Ruch cieczy w przewodach bezciśnieniowych: ruch jednostajny, koryto hydraulicznie najkorzystniejsze, przewody kanalizacyjne, ruch krytyczny. Wypływ cieczy przez otwory. Podstawowe właściwości gazów, wypływ adiabatyczny gazu. Przepływy w ośrodkach porowatych. Prawo Darcy’ego, współczynnik filtracji.

Program ćwiczeń audytoryjnych:
Ciecz w stanie bezwzględnego spoczynku. Prawo naczyń połączonych, prawo Pascala. Parcie na powierzchnie zakrzywione. Stateczność ciał pływających. Obliczanie rurociągów ciśnieniowych. Współpraca pompy z przewodem. Ruch jednostajny w korytach otwartych.

**Metody oceny:**

Zasady ustalania oceny zintegrowanej
Ocena zintegrowana = 0,6 oceny z egzaminu + 0,4 oceny z ćwiczeń audytoryjnych

Warunki zaliczenia wykładu
Egzamin

Warunki zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych
Obecność obowiązkowa. W trakcie semestru przeprowadzane są dwa kolokwia. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie ponad 50% punktów z dwóch kolokwiów i powyżej 35% punktów z każdego kolokwium. Każde kolokwium przeprowadzane jest w terminie podstawowym i poprawkowym

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Mitosek M. „Mechanika płynów w inżynierii i ochronie środowiska”, OWPW, 2020
Mitosek M., Matlak M., Kodura A., Kubrak M. "Zbiór zadań z hydrauliki dla inżynierii i ochrony środowiska" , OWPW, 2017

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

posiada wiedzę z mechaniki płynów, w tym podstawową wiedzę na temat zjawisk i praw dotyczących stanu spoczynku oraz przepływu cieczy i gazu. rozumie sens i praktyczne znaczenie wybranych zjawisk fizycznych występujących w strumieniu cieczy i gazu właściwych dla kierunku ochrony środowiska oraz inżynierii środowiska zapoznał się z wybranymi metodami pomiaru wybranych właściwości fizycznych płynów oraz fizycznymi sposobami usuwania cząstek stałych ze strumienia cieczy

Weryfikacja:

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W01, K\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

posiada umiejętność obliczania wybranych parametrów fizycznych cieczy i gazu w stanie spoczynku, w strumieniu cieczy oraz wypływu cieczy i gazu potrafi, przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich, dostrzegać ich aspekty praktyczne, w zastosowaniu do ochrony środowiska

Weryfikacja:

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

potrafi pracować samodzielnie studiując wybrane zagadnienia ma świadomość konieczności stałego pogłębiania wiedzy

Weryfikacja:

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**