**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:**

1110-ISIKU-IZP-3204

**Semestr nominalny:**

3 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

wykład - 16 godzin, ćwiczenia audytoryjne – 8 godzin, przygotowanie do kolokwium - 40 godziny, przygotowanie do egzaminu - 36 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:**

nie dotyczy

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 15h |
| Laboratorium: | 0h |
| 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.

**Metody oceny:**

Warunki zaliczenia wykładu: Egzamin pisemny Warunki zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych: Kolokwium pisemne

**Egzamin:**

tak

**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:**

## 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, znajdujących zastosowanie w inżynierii środowiska.

Weryfikacja:

Kolokwia z ćwiczeń audytoryjnych, egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W01, IS\_W04, IS\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W02:**

Posiada szczegółową wiedzę w zakresie: statyki płynów, ustalonego i nieustalonego przepływu cieczy w przewodach pracujących pod ciśnieniem, jednostajnego i zmiennego, ustalonego ruchu ze swobodnym zwierciadłem, hydrauliki wód podziemnych w aspekcie ich ujmowania

Weryfikacja:

Kolokwia z ćwiczeń audytoryjnych, egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W01, IS\_W04, IS\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W03:**

Posiada wiedzę w zakresie czynników wywołujących przepływ cieczy i gazu, urządzeń wspomagających przepływ oraz warunków ograniczających przepływ cieczy w przewodach oraz kanałach otwartych

Weryfikacja:

Kolokwia z ćwiczeń audytoryjnych, egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W01, IS\_W04, IS\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Zapoznał się z wybranymi metodami pomiaru fizycznych parametrów płynu w stanie spoczynku oraz w strumieniu cieczy i gazu

Weryfikacja:

Kolokwia z ćwiczeń audytoryjnych, egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U02:**

Potrafi, przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich, dostrzegać ich aspekty praktyczne w zastosowaniu do inżynierii środowiska

Weryfikacja:

Kolokwia z ćwiczeń audytoryjnych, egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Potrafi pracować samodzielnie studiując wybrane zagadnienia mechaniki płynów

Weryfikacja:

Kolokwia z ćwiczeń audytoryjnych, egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KK

**Charakterystyka K02:**

Ma świadomość konieczności stałego pogłębiania wiedzy z obszaru praktycznego wykorzystania mechaniki płynów w inżynierii środowiska

Weryfikacja:

Kolokwia z ćwiczeń audytoryjnych, egzamin.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KR