**Nazwa przedmiotu:**

Hydraulika stosowana

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Marek Mitosek

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Podstawowe

**Kod przedmiotu:**

1110-ISZWS-MSP-1204

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2019/2020

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

wykłady - 15 godzin, ćwiczenia laboratoryjne - 15 godzin, przygotowanie do kolokwium z wykładów - 10 godzin, przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych - 10 godzin, przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych - 10 godzin. Razem 60 godzin.

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

1

**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:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| 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), Mechanika techniczna (poziom 1 roku studiów inżynierskich), Mechanika płynów 1 (poziom 1 roku studiów inżynierskich)

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Wykład: Poszerzenie praktycznej wiedzy z hydrauliki: mającej zastosowanie w analizie zjawisk zachodzących w sieciach wodociągowych oraz obiektach techniki sanitarnej, związanej z ujmowaniem wody, z zaopatrzeniem w wodę oraz odprowadzaniem ścieków. Zdobycie umiejętności obliczania charakterystycznych wielkości hydraulicznych dla wymienionych zagadnień. Laboratorium: Zapoznanie z wybranymi zjawiskami hydraulicznymi ze szczególnym uwzględnieniem metodyki pomiarowej, analizy wyników oraz planowania eksperymentów,.

**Treści kształcenia:**

Wykłady:
Parcie dynamiczne cieczy w przewodach. Zmiany oporności przewodów. Efekt Tomsa. Uderzenie hydrauliczne: układy przewodów. Zawory bezpieczeństwa, zbiorniki wodno-powietrzne. Taran hydrauliczny. Ustalony, ruch wolnozmienny w korytach otwartych - kanalizacja grawitacyjna. Przelewy. Kanały zwężkowe. Opadanie swobodne i sedymentacja. Kawitacja. Przepływy przez warstwy sypkie i porowate. Studnie promieniste. Tematy rezerwowe: Rozpylanie cieczy. Wznoszenie się pęcherzyków gazu w cieczy. Napowietrzanie.
Ćwiczenia laboratoryjne:
Uderzenie hydrauliczne. Taran hydrauliczny. Pompa wirowa oraz układy pomp, Parcie dynamiczne strumienia cieczy, Przelewy o ostrej krawędzi..

**Metody oceny:**

Wykład: kolokwium zaliczeniowe. Laboratorium: przygotowanie raportów z badań doświadczalnych, opracowanie i przedstawienie prezentacji. Zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych.
Ocena zintegrowana: 50% oceny z kolokwium zaliczeniowego + 50% oceny końcowej z ćwiczeń laboratoryjnych.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Mitosek M. „Mechanika płynów w inżynierii i ochronie środowiska”, OWPW 2014,
Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R. „Mechanika płynów w inżynierii środowiska”, WN-T 199,7
Mitosek M., Matlak M., Kodura A. „Zbiór zadań z hydrauliki w inżynierii i ochronie środowiska”, OWPW, 2008

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

Posiada wiedzę z hydrauliki mającej zastosowanie w analizie zjawisk zachodzących w przewodach/kanałach oraz wybranych urządzeniach stosowanych przy uzdatnianiu wody i oczyszczaniu ścieków.

Weryfikacja:

Kolokwium z wykładów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W01, IS\_W03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W02:**

Rozumie sens i praktyczne znaczenie wybranych zjawisk fizycznych: kawitacji, opadania swobodnego cząstek, sedymentacji, filtracja osadu, wznoszenia się pęcherzyków gazu w cieczy, rozpylania cieczy i fluidyzacji.

Weryfikacja:

Kolokwium z wykładów

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W03:**

Posiada szczegółową wiedzę w zakresie stosowanych technik pomiaru objętościowego natężenia przepływu cieczy w przewodach i kanałach.

Weryfikacja:

Kolokwium z wykładów, obrona ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_W01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

Potrafi opisać: fizyczne cechy procesów swobodnego opadania cząstek, sedymentacji, filtracji osadu, wznoszenia się pęcherzyków gazu w cieczy, rozpylanie cieczy oraz fluidyzacja. Zna zasady na jakich opierają się techniki pomiaru lepkości cieczy oraz sposoby pomiaru wydatku cieczy w przewodach i kanałach

Weryfikacja:

Kolokwium z wykładów, obrona sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U02:**

Zapoznał się z wybranymi metodami pomiaru lepkości cieczy oraz objętościowego natężenia przepływu cieczy w przewodach i kanałach

Weryfikacja:

Obrona sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Potrafi pracować samodzielnie studiując wybrane zagadnienia hydrauliki.

Weryfikacja:

Kolokwium z wykładów, obrona sprawozdań.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K01, IS\_K02, IS\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka K02:**

Ma świadomość konieczności stałego pogłębiania wiedzy z obszaru praktycznego wykorzystania hydrauliki w zagadnieniach zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków.

Weryfikacja:

Kolokwium z wykładów, obrona sprawozdań.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K01, IS\_K02, IS\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka K03:**

Zna odpowiedzialność i skutki pracy zespołowej.

Weryfikacja:

Sporządzanie i obrona sprawozdań.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IS\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**