**Nazwa przedmiotu:**

Mechanika płynów

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Apoloniusz Kodura, prof. uczelni

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Środowiska

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla kierunku

**Kod przedmiotu:**

IIN2A\_12

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

wykłady - 8 godzin, ćwiczenia laboratoryjne - 8 godzin, przygotowanie do kolokwium z wykładów - 17 godzin, przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych - 9 godzin, przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych - 8 godzin; Razem - 50h = 2 ECTS

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

Wykłady - 8 h; Laboratorium - 8 h; Razem - 16 h = 0,64 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Laboratorium: ćwiczenia laboratoryjne - 8 godzin, przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych - 9 godzin, przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych - 8 godzin; Razem – 25h = 1 ECTS

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 120h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 120h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

-

**Limit liczby studentów:**

Wykład: zalecane 15 - 100, Laboratorium: zalecane 8 - 10

**Cel przedmiotu:**

Wykład: Poszerzenie praktycznej wiedzy z mechaniki plynów: 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: Zasady opisu matematycznego i uśredniania wielkości fizycznych (parametrów) ruchu wody Podstawowe właściwości wody, zjawiska przenoszenia masy, pędu, energii w płynach. Metody opisu zjawisk przepływu (m. Lagrange’a, m. Eulera, objętość płynna i kontrolna). Zasady zachowania w mechanice płynów. Ruch jednostajny i wolnozmienny w korytach otwartych. Równanie Saint-Venanta. Metodyka obliczenia układu zwierciadła cieczy w korytach otwartych w ruchu wolnozmiennym. Przelewy boczne. Przepusty. Laboratorium: Przelewy boczne. Analiza warunków przepływu przez kolano. Analiza warunków ruchu w warstwie przyściennej. Ruch wolnozmienny w korycie otwartym o przekroju kołowym. (zajęcia prowadzone w cyklu 3h)

**Metody oceny:**

Wykład: kolokwium zaliczeniowe. Laboratorium: przygotowanie raportów z badań doświadczalnych, opracowanie i przedstawienie prezentacji. Zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych. Ocena zintegrowana: 60% oceny z kolokwium zaliczeniowego + 40% oceny końcowej z ćwiczeń laboratoryjnych.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Mitosek M. – „Mechanika Płynów w Inżynierii i Ochronie Środowiska” OWPW, Warszawa 2020
2. Mitosek M. – „Mechanika Płynów w Inżynierii i Ochronie Środowiska” PWN, Warszawa 2001
3. Kubrak J., Nachlik E. – „Hydrauliczne podstawy obliczania przepustowości koryt rzecznych” Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2003
4. Mitosek M., Matlak M., Kodura A., Kubrak M.– „Zbiór zadań z mechaniki płynów” OWPW, Warszawa 2017
5. Matlak M., Szuster A.– „Ćwiczenia laboratoryjne z mechaniki płynów” OWPW, Warszawa 2002
6. 2500 Solved Problems In Fluid Mechanics and Hydraulics, Jack B. Evett, Cheng Liu, 1989, McGraw Hill.
7. Fluid Mechanics, Victor L. Streeter, E. Benjamin Wylie, Keith W. Bedford, 1997, McGraw Hill
8. Schaum’s Outline of Fluid Mechanics and Hydraulics, Randal V. Giles, Cheng Liu, Jack B. Evett, 1994, McGraw Hill.
9. Hydraulik fur Bauingenieure, Robert Freimann, Fachbuchverlag Leipzig 2012
10. Hydrology and Hydraulic Systems, Ram S. Gupta, 2008
11. Instrukcje na platformie Moodle

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01\_01:**

Posiada wiedzę z mechaniki płynów mającej zastosowanie w analizie zjawisk zachodzących w kanałach otwartych stosowanych w instalacjach ujęcia, i uzdatniania wody oraz oczyszczania ścieków.

Weryfikacja:

Kolokwium z wykładów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I2A\_W01\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o

**Charakterystyka W03\_01:**

Rozumie sens i praktyczne znaczenie wybranych zjawisk fizycznych: przepływu w korytach otwartych, pracy przelewów i przepustów.

Weryfikacja:

Kolokwium z wykładów.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I2A\_W03\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

**Charakterystyka W07\_01:**

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:** I2A\_W07\_01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, III.P7S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01\_01:**

Potrafi opisać: fizyczne cechy procesów przepływu cieczy w korytach otwartych, przepływu przez przelewy i przepusty. Zna zasady na jakich opierają się techniki pomiaru wydatku cieczy w przewodach i kanałach

Weryfikacja:

Kolokwium z wykładów, obrona sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I2A\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o

**Charakterystyka U08:**

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

Weryfikacja:

Obrona sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I2A\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_U, I.P7S\_UW.o, III.P7S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

Potrafi pracować samodzielnie studiując wybrane zagadnienia mechaniki płynów.

Weryfikacja:

Kolokwium z wykładów, obrona sprawozdań.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I2A\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KK, I.P7S\_KO

**Charakterystyka K02:**

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

Weryfikacja:

Kolokwium z wykładów, obrona sprawozdań.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** I2A\_K02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KK, I.P7S\_KR

**Charakterystyka K03:**

Zna odpowiedzialność i skutki pracy zespołowej.

Weryfikacja:

Sporządzanie i obrona sprawozdań.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**