**Nazwa przedmiotu:**

Mechanika płynów

**Koordynator przedmiotu:**

prof. dr hab. inż. Marek Mitosek

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Biotechnologia

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

brak

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

1. godziny kontaktowe 30h, w tym:
a) obecność na wykładach – 30h,
b) -
2. zapoznanie się ze wskazaną literaturą – 5h,
3. zdobycie umiejętności obliczania parametrów: przepływu i wypływu cieczy i gazów – 10h,
4. przygotowanie do 2 kolokwiów – 15h.
Razem nakład pracy studenta: 60h, co odpowiada 2 punktom ECTS.

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

1. obecność na wykładach – 30h,
Razem: 30h, co odpowiada 1 punktom ECTS.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Matematyka na poziomie 1 roku studiów (różniczki, całki, równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe). Fizyka: podstawy mechaniki, fizyki cząsteczkowej oraz termodynamiki.

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Po ukończeniu kursu student powinien:
• mieć ogólną wiedzę teoretyczną na temat zjawisk i praw opisujących stan spoczynku oraz ruch cieczy i gazu,
• posiąść umiejętność: obliczania parametrów płynu w stanie spoczynku, przepływu cieczy w przewodach i ośrodkach porowatych oraz wypływu cieczy i gazu przez otwory,
• rozumieć sens i znaczenie wybranych zjawisk fizycznych występujących w strumieniu cieczy,
• na podstawie dostępnej literatury zapoznać się samodzielnie z wybranymi zagadnieniami omawianymi na wykładzie.

**Treści kształcenia:**

W czasie kursu przedstawiane są podstawowe wiadomości z mechaniki płynów oraz problemy z zakresu hydrauliki, ważne z punktu widzenia potrzeb studentów kierunku biotechnologii. Materiał wykładowy obejmuje między innymi zagadnienia: transportu cieczy w rurociągach i kanałach, przepływów w ośrodkach porowatych, filtracji osadu, opływu ciał i sedymentacji oraz wybrane problemy dynamiki gazów. Omawiane są także charakterystyczne zjawiska występujące w strumieniu cieczy i gazu. Program wykładów:
Własności fizyczne płynów. Płyny rzeczywiste i doskonałe.
Analityczne metody opisu ruchu płynu. Podstawowe pojęcia z teorii przepływów. Siły działające w płynach. Zasada zachowania masy, pędu i energii. Równanie Naviera-Stokesa.
Statyka płynów: stany spoczynku, przyrządy cieczowe do pomiaru ciśnienia, parcie cieczy oraz wypór.
Dynamika cieczy doskonałej: równanie Bernoulliego i jego interpretacja. Przepływ cieczy rzeczywistej: doświadczenie Reynoldsa, ruch laminarny i turbulentny.
Hydrauliczne obliczanie przewodów: straty liniowe i miejscowe, przepływy w pojedynczych przewodach, lewar, pompa w układzie przewodów.
Nieustalone przepływy cieczy w przewodach: uderzenie hydrauliczne, zjawisko kawitacji w przewodach.
Ruch cieczy w przewodach bezciśnieniowych: ruch jednostajny w kanałach otwartych, ruch krytyczny.
Wypływ cieczy przez otwory.
Dynamiczne działanie strumienia na ciała opływane, opadanie swobodne, sedymentacja.
Właściwości termodynamiczne gazów, wypływ adiabatyczny gazu, pion gazowy.
Przepływy w ośrodkach porowatych: filtracja osadu, prawo Darcy’ego, ujmowanie wód gruntowych.
Pomiary prędkości i natężenia przepływu, pomiary lepkości cieczy.
Zasady podobieństwa fizycznego: fizyczne znaczenie liczb podobieństwa dynamicznego.

**Metody oceny:**

Zaliczenie wykładu

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Mitosek M. „Mechanika płynów w inżynierii i ochronie środowiska”, OWPW, 2014; Mitosek M., Matlak M., Kodura A. „Zbiór zadań z hydrauliki dla inżynierii i ochrony środowiska”, OWPW, 2008; Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R.: „Mechanika płynów w inżynierii środowiska”, WNT, 1997;

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

posiada wiedzę z fizyki, obejmującą wybrane problemy mechaniki płynów, w tym wiedzę na temat: fizycznych właściwości płynów, zjawisk i praw opisujących stan spoczynku oraz przepływ cieczy i gazu w przewodach

Weryfikacja:

2 kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka W02:**

rozumieć sens i znaczenie wybranych zjawisk fizycznych występujących w płynie w stanie spoczynku oraz strumieniu cieczy i gazu

Weryfikacja:

2 kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

posiada umiejętność obliczania wybranych parametrów fizycznych: cieczy i gazu w stanie spoczynku, strumienia cieczy w przewodach i ośrodkach porowatych oraz wypływu cieczy i gazu

Weryfikacja:

2 kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U11 , K\_U23

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka U02:**

posiada umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych dotyczących analizy i praktycznego wykorzystania wybranych zagadnień z zakresu mechaniki płynów w odniesieniu do biotechnologii

Weryfikacja:

2 kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01, K\_U23

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K01:**

potrafi pracować samodzielnie studiując wybrane zagadnienia

Weryfikacja:

2 kolokwia

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**