

# Mechanika płynów - opis przedmiotu

| Informacje ogólne   |                                                                           |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Nazwa przedmiotu    | Mechanika płynów                                                          |
| Kod przedmiotu      | Mechanika płynów 01LBUD_pNadGenQPIC6                                      |
| Wydział             | <a href="#">Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska</a> |
| Kierunek            | Inżynieria środowiska                                                     |
| Profil              | ogólnoakademicki                                                          |
| Rodzaj studiów      | pierwszego stopnia z tyt. inżyniera                                       |
| Semestr rozpoczęcia | semestr zimowy 2017/2018                                                  |

| Informacje o przedmiocie        |                                                                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Semestr                         | 2                                                                                   |
| Liczba punktów ECTS do zdobycia | 7                                                                                   |
| Typ przedmiotu                  | obowiązkowy                                                                         |
| Język nauczania                 | polski                                                                              |
| Sylabus opracował               | <ul style="list-style-type: none"><li>prof. dr hab. inż. Zygmunt Lipnicki</li></ul> |

| Formy zajęć  |                                         |                                        |                                            |                                           |                     |
|--------------|-----------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|
| Forma zajęć  | Liczba godzin w semestrze (stacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne) | Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne) | Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne) | Forma zaliczenia    |
| Laboratorium | 30                                      | 2                                      | 18                                         | 1,2                                       | Zaliczenie na ocenę |
| Wykład       | 30                                      | 2                                      | 18                                         | 1,2                                       | Egzamin             |
| Projekt      | 15                                      | 1                                      | 9                                          | 0,6                                       | Zaliczenie na ocenę |

## Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest poznanie podstawowej wiedzy z mechaniki płynów i zrozumienie podstawowych pojęć, zjawisk i praw rządzących przepływem płynów oraz nabycie umiejętności stosowania tej wiedzy w teorii i praktyce.

## Wymagania wstępne

Formalne: zaliczenie przedmiotu matematyka I.

Nieformalne: brak.

## Zakres tematyczny

Program wykładów: Podstawowe pojęcia i założenia w mechanice płynów. Płyny i ich właściwości. Kinematyka płynu - podstawowe pojęcia. Metody analizy ruchu płynu. Ruch elementu płynu. Tensor szybkości deformacji płynu. Prawa zachowania masy, pędu, momentu pędu i energii. Tensor naprężeń w płynie. Statyka płynów: równania równowagi, rozkład ciśnienia i temperatury w atmosferze, napory statyczne na powierzchnie ograniczające płyn, pływanie ciał. Model płynu idealnego i lepkiego newtonowskiego. Równania ruchu płynu idealnego. Równanie Bernoulliego dla płynu idealnego. Zastosowania równania Bernoulliego. Wypływ cieczy przez przystawki i otwory. Przelewy. Równanie Naviera-Stokesa. Niektóre rozwiązania równania Naviera-Stokesa. Podobieństwo zjawisk przepływowych. Przepływy laminarne i turbulentne. Warstwa przyścienne. Przepływ płynu w przewodach pod ciśnieniem i w kanałach otwartych. Reakcje dynamiczne płynów. Uderzenia hydrauliczne. Elementy dynamiki przepływów ściśliwych. Wypływ gazu przez dysze i otwory. Filtracja. Ruch wód gruntowych. Dopływ filtracyjny wody do studni i kanałów.

Program ćwiczeń projektowych: Obliczenia projektowe urządzeń wykorzystujące: równania równowagi statyki płynów, napory na powierzchnie płaskie i zakrzywione, niektóre równania Naviera–Stokesa oraz równania Bernoulliego dla przepływów idealnych i lepkich.

Program ćwiczeń laboratoryjnych: Przyrządy do pomiarów wielkości hydraulicznych. Pomiar ciśnienia i lepkości płynu. Przepływ płynu w układach hydraulicznych. Rozkład prędkości płynu w przekroju poprzecznym rurociągu. Straty przepływu w rurociągu (na długości i miejscowe). Pomiar parametrów pracy urządzeń hydraulicznych: pomp i wentylatorów.

## Metody kształcenia

Metody podające: wykład informacyjno- problemowy.

Metody poszukujące, ćwiczeniowo-praktyczne: metoda projektu i metoda laboratoryjna.

## Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągania efektów uczenia się

| Opis efektu                                                                                                                                          | Symbolne efektów                                                      | Metody weryfikacji                                                                       | Forma zajęć                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Student zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu mechaniki płynów. | <ul style="list-style-type: none"><li><a href="#">K_W12</a></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>Wykład</li></ul> |

| Opis efektu                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Symbole efektów         | Metody weryfikacji                                                                                                                                                                                           | Forma zajęć                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Student ma ogólną wiedzę dotyczącą podstawowych równań równowagi, rozkładów ciśnień i temperatury, zna prawa zachowania masy, pędu i energii; potrafi określać profile prędkości przepływającego płynu w przewodach pod ciśnieniem i kanałach otwartych.                                                 | • <a href="#">K_W05</a> | • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne                                                                                                                                                                   | • Wykład                                |
| Student potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, dotyczące pomiaru ciśnień, prędkości, lepkości płynu. Potrafi interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski. Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne.     | • <a href="#">K_U05</a> | • zaliczenie przewidzianych ćwiczeń i zadań projektowych                                                                                                                                                     | • Laboratorium<br>• Projekt             |
| Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role zarówno przy wykonywaniu doświadczenia jak i opracowywaniu wyników.                                                                                                                                                       | • <a href="#">K_K04</a> | • aktywność w trakcie zajęć<br>• obserwacja i ocena aktywności na zajęciach<br>• obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta<br>• przygotowanie projektu<br>• wykonanie sprawozdań laboratoryjnych | • Wykład<br>• Laboratorium<br>• Projekt |
| Student ma umiejętność samokształcenia się i pozyskiwania informacji z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie. | • <a href="#">K_U09</a> | • zaliczenie przewidzianych ćwiczeń i zadań projektowych                                                                                                                                                     | • Laboratorium<br>• Projekt             |
| Student ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki płynów, zna podstawowe pojęcia cele i zadania mechaniki płynów.                                                                                                                                                                                        | • <a href="#">K_W02</a> | • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne                                                                                                                                                                   | • Wykład                                |
| Student potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonych zadań oraz ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej mechaniki płynów a także związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.                                       | • <a href="#">K_K05</a> | • aktywność w trakcie zajęć<br>• obserwacja i ocena aktywności na zajęciach<br>• projekt<br>• wykonanie sprawozdań laboratoryjnych                                                                           | • Wykład<br>• Laboratorium<br>• Projekt |

## Warunki zaliczenia

Podstawą do zaliczenia zajęć laboratoryjnych jest: obecność na wszystkich zajęciach, przygotowanie się do każdych zajęć, wykonanie badań laboratoryjnych, opracowanie sprawozdań z przeprowadzonych badań i pozytywne ich zaliczenie przez prowadzącego zajęcia, a także - pozytywna ocena z końcowego kolokwium zaliczeniowego.

Podstawą do zaliczenia zajęć projektowych jest obecność na wszystkich zajęciach, systematyczne przygotowanie się do każdych zajęć oraz opracowanie, a następnie - oddanie w terminie i zaliczenie projektu.

Egzamin: warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń projektowych i laboratoryjnych - egzamin ma formę pisemną (2 pytania problemowe, 2 zadania rachunkowe).

Skala ocen: 0÷50% - niedostateczny, 51÷60% - dostateczny, 61÷70% - dostateczny plus, 71÷80% - dobry, 81÷90% - dobry plus, 91÷100% - bardzo dobry. Podstawą ustalenia oceny łącznej jest średnia ważona uzyskana przez dodanie: 0,5 oceny z wykładu, 0,33 oceny z ćwiczeń laboratoryjnych oraz 0,17 oceny z ćwiczeń projektowych. Średnią ważoną zaokrąglą się do dwóch miejsc po przecinku. Ocena łączna ustalona jest na podstawie średniej ważonej zgodnie z zasadą: poniżej 3,24 – dostateczny, od 3,25 do 3,74 – dostateczny plus, od 3,75 do 4,24 – dobry, od 4,25 do 4,74 – dobry plus, od 4,75 – bardzo dobry.

## Literatura podstawowa

1. Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R., Mechanika płynów w inżynierii środowiska, WNT, Warszawa 1997
2. Troskolański A.T., Hydromechanika, WNT, Warszawa 1969
3. Gołębiowski G., Łuczywek E., Walicki E., Zbiór zadań z mechaniki płynów, PWN, Warszawa 1980
4. Mitosek M., Matlak M., Kodura A., Zbiór zadań z hydrauliki dla inżynierii i ochrony środowiska, Politechnika Warszawska 2004
5. Gryboś R., Zbiór zadań z mechaniki płynów, Politechnika Śląska, Gliwice 1976

## Literatura uzupełniająca

1. Walden H., Stasiak J., Mechanika cieczy i gazów w inżynierii sanitarnej, Arkady, Warszawa 1971
2. Puzyrewski R., Sawicki J., Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1987

## Uwagi

brak

