

Mechanics of Liquids - course description

General information	
Course name	Mechanics of Liquids
Course ID	Mechanika płynów 01LBUD_pNadGenQPIC6
Faculty	Faculty of Civil Engineering, Architecture and Environmental Engineering
Field of study	Environmental Engineering
Education profile	academic
Level of studies	First-cycle studies leading to Engineer's degree
Beginning semester	winter term 2020/2021

Course information	
Semester	2
ECTS credits to win	7
Course type	obligatory
Teaching language	polish
Author of syllabus	- prof. dr hab. inż. Zygmunt Lipnicki - dr inż. Marta Gortych

Classes forms					
The class form	Hours per semester (full-time)	Hours per week (full-time)	Hours per semester (part-time)	Hours per week (part-time)	Form of assignment
Laboratory	30	2	18	1,2	Credit with grade
Lecture	30	2	18	1,2	Exam
Project	15	1	9	0,6	Credit with grade

Aim of the course

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.

Prerequisites

Formalne: zaliczenie przedmiotu matematyka.

Nieformalne: brak.

Scope

Program wykładów: Podstawowe pojęcia i założenia w mechanice płynów. Płyiny 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 ciśnień 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. Pomiary ciśnień i lepkości płynu. Przepływ płynu w układach hydraulicznych. Rozkład prędkości płynu w przekroju poprzecznym rurociągu. Straty przepływu w rurociągu (na długości i miejscowe). Pomiary parametrów pracy urządzeń hydraulicznych: pomp i wentylatorów.

Teaching methods

Metody podające: wykład informacyjno- problemowy.

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

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Student zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu mechaniki płynów.	K_W12	an exam - oral, descriptive, test and other	Lecture

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
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.	• K_W05	• an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture
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.	• K_U05	• zaliczenie przewidzianych ćwiczeń i zadań projektowych	• Laboratory • Project
Student potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role zarówno przy wykonywaniu doświadczenia jak i opracowywaniu wyników.	• K_K04	• a preparation of a project • activity during the classes • an observation and evaluation of activities during the classes • an observation and evaluation of the student's practical skills • carrying out laboratory reports	• Lecture • Laboratory • Project
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.	• K_U09	• zaliczenie przewidzianych ćwiczeń i zadań projektowych	• Laboratory • Project
Student ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki płynów, zna podstawowe pojęcia cele i zadania mechaniki płynów.	• K_W02	• an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture
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.	• K_K05	• a project • activity during the classes • an observation and evaluation of activities during the classes • carrying out laboratory reports	• Lecture • Laboratory • Project

Assignment conditions

Laboratorium: podstawą zaliczenia zajęć laboratoryjnych jest: obecność na wszystkich zajęciach, przygotowanie się do każdego zajęć, wykonanie badań laboratoryjnych, opracowanie sprawozdań z przeprowadzonych badań i pozytywne ich zaliczenie przez prowadzącego zajęcia, a także - pozytywna ocena z końcowego kolokwium zaliczeniowego. Skala ocen: uzyskane punkty/ocena 0÷50%/ niedostateczny, 51÷60%/dostateczny, 61÷70%/dostateczny plus, 71÷80%/dobry, 81÷90%/ dobry plus, 91÷100%/bardzo dobry

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

Wykład: Egzamin: warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń projektowych i laboratoryjnych. Podstawą zaliczenia egzaminu są pozytywne wyniki kontroli wiadomości, przeprowadzonej w formie ustalonej z prowadzącym zajęcia na początku wykładów (kolokwium, test, odpowiedź ustna). Skala ocen: uzyskane punkty/ocena: 0 – 50%/ niedostateczny; 51 – 60%/ dostateczny; 61- 70%/ dostateczny plus; 71 – 80%/ dobry; 81 – 90%/ dobry plus; 91 -100%/ bardzo dobry.

Podstawą ustalenia oceny końcowej jest średnia ważona uzyskana przez dodanie: 0,6 oceny z wykładu, 0,2 z ćwiczeń laboratoryjnych oraz 0,2 oceny z ćwiczeń projektowych. Średnią ważoną zaokrągla się do dwóch miejsc po przecinku. Ocena końcowa 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.

Recommended reading

1. Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R., Mechanika płynów w inżynierii środowiska, WNT, Warszawa 2018
2. Gryboś R., Zbiór zadań z technicznej mechaniki płynów, PWN, Warszawa 2018
3. Mitosek M., Matlak M., Kodura A., Zbiór zadań z hydrauliki dla inżynierii i ochrony środowiska, Politechnika Warszawska 2008
4. Puzyrewski R., Sawicki J., Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki, PWN, Warszawa 2013

Further reading

1. Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R., Zbiór zadań z mechaniki płynów w inżynierii środowiska, PWN 2018
2. Schobeiri M., T., Fluid Mechanics for Engineers, Springer 2010
3. Narasimham S., A First Course in Fluid Mechanics, Universities Press 2006

Notes

brak

