



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Mechanika płynów

### Przedmiot

Kierunek studiów

Mechatronika

Studia w zakresie (specjalność)

-

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

Polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

15

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Magdalena Mierzwiczak

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: magdalena.mierzwiczak@put.poznan.pl

Wydział Inżynierii Mechanicznej

ul. Jana Pawła II 24, 60-965 Poznań,

pokój MC441

### Wymagania wstępne

Student powinien posiadać podstawową wiedzę z matematyk, podstaw mechaniki technicznej, metod numerycznych.

### Cel przedmiotu

Przekazanie podstawowej wiedzy z mechaniki płynów.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Absolwent ma wiedzę z mechaniki płynów obejmującą: podstawowe właściwości płynów, statykę płynów, elementy dynamiki płynów lepkich i nielepkich, równanie Bernoulliego, przepływ wewnętrzny



przez kanały zamknięte i otwarte, przepływ zewnętrzny, równanie Naviera-Stokesa, przepływ potencjalny i dynamikę gazów. Wiedza ta pozwala na rozpoznanie, zrozumienie i opisanie zjawisk występujących w mechanice płynów.

#### Umiejętności

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł.

Ma umiejętności samokształcenia się.

Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania inżynierskich zadań mechaniki płynów metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne.

Potrafi formułować problemy oraz potrafi posługiwać się metodami matematycznymi w praktyce inżynierskiej.

Potrafi rozwiązywać problemy techniczne w oparciu o prawa mechaniki stosowanej i mechaniki płynów.

#### Kompetencje społeczne

Rozumie konieczności samokształcenia związanego z rozwojem techniki.

Zrozumienie społeczne i systemowe skutki działalności inżynierskiej.

Zrozumienie znaczenia pracy zespołowej.

Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.

#### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

Zaliczenie na podstawie wyników z testu przeprowadzanego na koniec semestru, składającego się z kilkunastu zadań jednokrotnego wyboru.

Laboratorium komputerowe:

Zaliczenie na podstawie kolokwium składającego się z 6 zdań (3 do obliczeń kalkulatorem kieszonkowym i 3 do obliczeń na komputerze przy pomocy programów przygotowanych na zajęciach). Aktywne uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych.

Zasady oceny: ocena na podstawie uzyskanych punktów: ocena dostateczna po zgromadzeniu przynajmniej 50% przewidzianych punktów dla każdego z rodzajów zajęć.

#### Treści programowe

Wykład:

Właściwości płynów: gęstość, ciężar właściwy, lepkość, moduł sprężystości objętościowej, napięcie powierzchniowe.



Statyka płynów. Wzór manometryczny. Prawo Archimedes. Napór płynu na powierzchnie ciał stałych warunki statecznego pływania.

Dynamika płynu nielepkiego i nieprzewodzącego ciepła. Równanie ciągłości przepływu. Równanie Eulera. Równanie Bernoulliego. Przykłady zastosowań równania Bernoulliego.

Dynamika płynu lepkiego. Przepływ laminarny i turbulentny. Obliczanie przepływu w prostoliniowym odcinku rury. Przepływ w kanałach otwartych. Siła oporu opływanych ciał.

Elementy dynamiki gazu. Równanie gazu doskonałego. Izotermiczny oraz adiabatyczny przepływ gazu w rurze.

Laboratorium komputerowe:

Pomiar lepkości płynu. Obliczanie podstawowych parametrów hydrodynamicznych łożyska ślizgowego.

Obliczanie siły parcia na płaskie ściany zbiorników.

Iteracyjne obliczanie współczynnika strat tarcia. Obliczanie spadku ciśnienia i wydatku przepływu w prostoliniowym odcinku rury.

Siła oporu opływanych ciał.

Obliczanie przepływów w kanałach otwartych.

### **Metody dydaktyczne**

Wykład: prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami, analiza i rozwiązywanie zadań mechaniki płynów, zajęcia prowadzone on-line, wymagające dostępu do internetu.

Laboratorium komputerowe: wspólne rozwiązywanie zadań, programowanie, praca samodzielna, dyskusja - zajęcia prowadzone on-line wymagające dostępu do internetu oraz zainstalowania oprogramowania umożliwiającego programowanie w języku python.

### **Literatura**

Podstawowa

W. J Prosnak, Równania klasycznej mechaniki płynów,. PWN, Warszawa 2006.

R. Gryboś, Zbiór zadań z technicznej mechaniki płynów, PWN, Warszawa 2006.

M. Ciałkowski, Mechanika płynów. Zbiór zadań z rozwiązaniami , 4., Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2008.

J. Kołodziej, M. Mierzwiczak, R. Starosta, Przewodnik do laboratorium komputerowego z mechaniki i biomechaniki płynów, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2012.Dobrzański

Uzupełniająca

T. White: Fluid Mechanics, McGraw Hill, New York 2011.



Y.A. Cengel, J.M. Cimb: Fluid Mechanics - Fundamentals and Applications, McGraw Hill, New York 2014.

J. Prywer , R. Zarzycki, Techniczna mechanika płynów, PWN Warszawa 2017.

Wybrane zagadnienia z mechaniki płynów w ujęciu komputerowym, J.A. Kołodziej, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2003.

Podstawy mechaniki płynów, t. 1-2, 1. R. Gryboś, PWN, Warszawa 1998.

### **Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium) <sup>1</sup>	45	2,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności