



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Mechanika płynów

### Przedmiot

Kierunek studiów

Konstrukcja i eksploatacja środków transportu

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

2/4

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

18

Laboratoria

9

Inne (np. online)

Ćwiczenia

9

Projekty/seminaria

### Liczba punktów ECTS

5

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Prof. dr hab inż. Andrzej Frackowiak

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: [andrzej.frackowiak@put.poznan.pl](mailto:andrzej.frackowiak@put.poznan.pl)

tel. 616652212

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

WIEDZA: Podstawowe wiadomości z zakresu matematyki, fizyki, mechaniki płynów.

UMIEJETNOŚCI: pogłębionego rozumienia i interpretowania przekazywanych wiadomości oraz efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów.

KOMPETENCJE SPOŁECZNE: ma poszerzoną świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do pracy indywidualnej i współpracy w ramach zespołu.

### Cel przedmiotu

Poznanie wybranych wyników teoretycznych z zakresu mechaniki płynów. Zapoznanie się z różnymi modelami płynów (newtonowskie i nienewtonowskie) i ich zachowaniem w czasie przepływu.



## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza

Ma podstawową wiedzę w zakresie technicznej mechaniki płynów, tj. cieczy i gazów doskonałych, cieczy lepkich newtonowskich i nienewtonowskich, teorii maszyn ciepłno - przepływowych.

### Umiejętności

Potrafi przeprowadzić elementarne obliczenia techniczne w zakresie mechaniki płynów, takie jak np. straty ciśnienia w rurociągach.

### Kompetencje społeczne

Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu weryfikowana jest na podstawie pisemnego egzaminu realizowanego w czasie sesji egzaminacyjnej. Egzamin składa się z 6 - 10 pytań, różnie punktowanych. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Zagadnienia na egzamin, na podstawie których opracowywane są pytania, zostaną przesłane studentom drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej.

Wiedza nabyta w czasie ćwiczeń weryfikowana jest przez dwa 45 minutowe kolokwia realizowane na 7 i 15 godzinie ćwiczeń. Każde kolokwium składa się z 3-7 zadań, różnie punktowanych. Próg zaliczeniowy: 50% punktów.

Umiejętności nabyte w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są na podstawie sprawozdań z realizacji ćwiczeń oraz odpowiedzi ustnych przed rozpoczęciem zajęć.

## Treści programowe

Przedmiot mechaniki płynów. Model ośrodka ciągłego. Niektóre pojęcia i twierdzenia kinematyki płynów. Linia prądu. Powierzchnia prądu. Tor elementu płynu. Przyspieszenie elementu płynu. Pochodna substancjalna, konwekcyjna i lokalna. Cyrkulacja. Podstawowe równania dynamiki płynów. Zasada zachowania masy. Zasada zachowania pędu i momentu pędu. Siły działające na płyn. Równanie Naviera i Stokesa. Ogólne własności ruchu płynów nie lepkich i nie przewodzących ciepła. Równanie Eulera. Całki ogólne równania Eulera. Statyka płynów. Równanie równowagi Eulera. Wyznaczanie powierzchni ekwipotencjalnych i rozkładu ciśnienia. Parcie płynu na ściany ciał stałych. Pływanie i stateczność ciał pływających. Reakcja wywierana przez strumień cieczy.

## Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.
2. Ćwiczenia: wykonanie zadań podanych przez prowadzącego.
3. Laboratorium: wykonanie ćwiczeń praktycznych.

## Literatura



Podstawowa

1. M.Ciałkowski – Mechanika płynów, Wyd. Politechniki Poznańskiej, P-ń 2000.
2. M.Ciałkowski – Mechanika płynów. Zbiór Zadań z rozwiązaniami, Wyd. Politechniki Poznańskiej, P-ń 2008.
3. Z. Orzechowski, P. Wiewiórski – Ćwiczenia audytoryjne z mechaniki płynów, Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź 1993
4. W.J. Prosnak – Równania klasycznej mechaniki płynów, PWN 2006

Uzupełniająca

1. J.A. Kołodziej – Podstawy mechaniki płynów, Wyd. Politechniki Poznańskiej, P-ń 1982.
2. J. Walczak – Inżynierska mechanika płynów, Wyd. Naukowo-Techniczne, 2010

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	48	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu) <sup>1</sup>	77	3,0

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