



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Mechanika płynów

### Przedmiot

Mechanika płynów

Kierunek studiów

Inżynieria Bezpieczeństwa

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

12

Ćwiczenia

10

Laboratoria

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. Henryk Manikowski

e-mail: henryk.manikowski@put.poznan.pl

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Technicznej

ul. Piotrowo 3A, 61-138 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z matematyki i mechaniki. Powinien również posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł oraz mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.



### **Cel przedmiotu**

Przekazanie studentom podstawowej wiedzy teoretycznej i nabycie praktyki obliczeniowej niezbędnej do poprawnego projektowania, korzystania i implementacji systemów baz danych i ich aplikacji w rozwiązywaniu podstawowych problemów mechaniki płynów.

### **Przedmiotowe efekty uczenia się**

#### **Wiedza**

Zna zagadnienia dotyczące wiedzy inżynierskiej (fizyka, chemia, materiałoznawstwo, technologia wytwarzania, wytrzymałość materiałów, mechanika) [P6S\_WG\_01].

Zna zagadnienia z zakresu cyklu życia produktów, urządzeń, obiektów, układów i systemów technicznych [P6S\_WG\_06].

#### **Umiejętności**

Potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich, również z wykorzystaniem metod i narzędzi informacyjno komunikacyjnych [P6S\_UW\_04].

Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – w powiązaniu z Inżynierią Bezpieczeństwa istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności maszyny, urządzenia, obiekty, systemy, procesy i usługi [P6S\_UW\_06].

Potrafi zaprezentować za pomocą właściwie dobranych środków problem mieszczący się w ramach inżynierii bezpieczeństwa [P6S\_UK\_01].

#### **Kompetencje społeczne**

Ma świadomość rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje [P6S\_KK\_03].

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

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana przez dwa 45 minutowe kolokwia realizowane na 7 i 15 wykładzie. Każde z kolokwiów składa się z kilku pytań (testowych i otwartych, różnie punktowanych). Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Zagadnienia zaliczeniowe, na podstawie których opracowane są pytania zostaną przesłane studentom drogą mailową z wykorzystaniem systemu uczelnianej poczty elektronicznej.

Umiejętności nabyte w ramach ćwiczeń rachunkowych oceniane są na bieżąco oraz w ramach 2 kolokwiów składających się z 5 zadań różnie punktowanych w zależności od stopnia ich trudności. Próg zaliczeniowy: 50% punktów.

### **Treści programowe**

#### **Wykład**



Właściwości płynów: gęstość, lepkość, napięcie powierzchniowe. Podstawowe prawa hydrostatyki: zmiana ciśnienia z wysokością, manometry, siły ciśnienia na powierzchnię, wypór. Równanie ciągłości. Równanie Bernoulliego. Ustalony przepływ płynu lepkiego w rurach i kanałach. Przepływy potencjalne. Przepływ gazu w rurach. Przepływ cieczy w kanałach otwartych. Elementy układów hydraulicznych i pneumatycznych.

Ćwiczenia rachunkowe

Liczone są zadania dotyczące wykładanego materiału

- właściwości fizycznych i chemicznych materii: cieczy, gazów i ciał stałych, które opływają ciecze i gazy.
- hydrostatyka cieczy doskonałej i rzeczywistej.
- dynamika cieczy doskonałej i rzeczywistej.

### Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana schematami rysunków i uzupełnieniami wyprowadzeń wzorów na tablicy.

Ćwiczenia rachunkowe: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy oraz rozwiązywanie zadań podanych przez prowadzącego.

### Literatura

Podstawowa

1. R. Puzyrewski, J. Sawicki, Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki, PWN, Warszawa 2013
2. R. Gryboś, Podstawy mechaniki płynów, cz.1 i 2, PWN, Warszawa 1998; pdf 2018

Uzupełniająca

1. D. C. Giancoli, Physics (Fluid Mechanics), Pearson Education Inc., London 2014 (7th Edition)
2. Z. Orzechowski i inni, Mechanika płynów w inżynierii i ochronie środowiska, WNT 2009

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

|                                                                                                                                   | Godzin | ECTS |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------|
| Łączny nakład pracy                                                                                                               | 75     | 3    |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem                                                                         | 25     | 1,0  |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć: ćwiczeń rachunkowych, przygotowanie do kolokwium <sup>1</sup> | 50     | 2,0  |

1      niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności

