



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Mechanika płynów

Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i budowa maszyn

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

30

Ćwiczenia

Laboratoria

15

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

4

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Roman Starosta

email: roman.starosta@put.poznan.pl

Wydział Inżynierii Mechanicznej

Budynek CMBiN, pokój 437

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z fizyki i matematyki, obejmująca podstawy mechaniki klasycznej; podstawy rachunku różniczkowego i całkowego



Cel przedmiotu

Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z mechaniki płynów, w zakresie statyki, kinematyki i dynamiki. Zapoznanie studentów z metodami rozwiązywania zadań z mechaniki płynów.

Nabycie umiejętności samodzielnego rozwiązywania zadań z mechaniki płynów oraz analizy otrzymanych wyników.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Student ma podstawową wiedzę z mechaniki płynów w zakresie statyki, kinematyki i dynamiki

Student potrafi rozpoznać i opisać zjawiska w przyrodzie i technice dotyczące mechaniki płynów

Umiejętności

Student ma umiejętność samokształcenia się z użyciem nowoczesnych narzędzi dydaktycznych, takich jak zdalne wykłady, internetowe strony i bazy danych, książki elektroniczne,

potrafi pozyskiwać informacje z literatury, internetu, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, interpretować i wyciągać z nich wnioski,

potrafi wykonać podstawowe obliczenia dot. układów hydraulicznych.

Kompetencje społeczne

Student potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania na podstawie dostępnej wiedzy,

rozumie potrzebę krytycznej oceny posiadanej wiedzy i ciągłego kształcenia się,

ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Zaliczenie wykładu na podstawie końcowego kolokwium. Próg zaliczeniowy: 50%

Zaliczenie ćwiczeń na podstawie kolokwiów oraz aktywności na zajęciach. Próg zaliczeniowy: 50% punktów możliwych do zdobycia na kolokwiach i za aktywność.

Treści programowe

Wykład:

- Właściwości płynów: gęstość, ciężar właściwy, lepkość, moduł sprężystości objętościowej, napięcie powierzchniowe, rozszerzalność objętościowa
- Równanie różniczkowe równowagi płynu w polu sił ciężkości, przykłady całkowania równania równowagi, wzór manometryczny, prawo Archimedesasa.



- Napór płynu na płaskie i zakrzywione powierzchnie ciał stałych, warunki statecznego pływania, równowaga względna
- równanie ciągłości przepływu: postać lokalna i globalna,
- kinematyka płynów; opis Lagrange'a i Eulera, pochodna materialna, wizualizacje przepływu, twierdzenie Reynoldsa o transporcie
- Dynamika płynów idealnych; bilans masy, równanie ciągłości, równanie Bernoulliego, wzór Torricellego, pęd w układach z przepływem
- Dynamika płynów rzeczywistych; równanie energii, przepływ laminarny i turbulentny, pompa i turbina w układzie hydraulicznym,
- Obliczanie przepływu w prostoliniowym odcinku rury, wzór Darcy
- Przepływ zewnętrzny; siła oporu i siła nośna
- Przepływ cieczy w kanale otwartym,
- Przepływy ściśliwe; entalpia, właściwości płynu w punkcie spiętrzenia, przepływ izentropowy, liczba Macha, prędkość dźwięku, dysza Laval,
- Analiza różniczkowa przepływów, równanie ciągłości, funkcja prądu, równanie Cauchy'ego, równanie Navier-Stokesa.

Laboratorium komputerowe:

1. Elementy języka Python; pomiar lepkości płynu, obliczanie podstawowych parametrów hydrodynamicznych łożyska ślizgowego,
2. Obliczanie siły parcia na płaskie ściany zbiorników,
3. Iteracyjne obliczanie współczynnika strat tarcia, obliczanie spadku ciśnienia w prostoliniowym odcinku rury,
4. Obliczanie wydatku przepływu w prostoliniowym odcinku rury, prędkość wypływu cieczy ze zbiornika przewodem rurowym,
5. Dobór średnicy rur dla zadanego natężenia przepływu
6. Siła oporu opływanych ciał, obliczanie prędkości opadania ciała w nieruchomym płynie, obliczanie niebezpiecznej prędkości wiatru dla stalowego komina,
7. Obliczanie przepływów w kanałach otwartych, obliczanie wydatku przepływu w typowych kanałach, obliczanie głębokości wody w kanale o przekroju prostokątnym, trapezowym, trójkątnym i kołowym,
8. Obliczanie izotermicznego przepływu gazu w prostoliniowym odcinku rury, obliczanie wydatku wypływu gazu ze zbiornika.

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.

Laboratorium: rozwiązywanie zadań, pisanie programów komputerowych, dyskusja.



Literatura

Podstawowa

1. K.Jeżowiecka-Kabsch, H.Szewczyk, Mechanika płynów, OWPW, Wrocław, 2001
2. E.S.Burka, T.J.Naęcz, Mechanika płynów w przykładach: teoria, zadania, rozwiązania, PWN, Warszawa, 2002
3. R.Gryboś, Zbiór zadań z mechaniki płynów, WPS, Gliwice, 2000
4. J.A.Kołodziej, M.Mierzwiczak, R.Starosta, Przewodnik do laboratorium komputerowego z mechaniki i biomechaniki płynów, WPP, Poznań, 2012
5. Y.A.Cengel, J.M.Cimbala, Fluid mechanics: fundamentals and applications, McGraw Hill, Singapore, 2014

Uzupełniająca

1. Z.Orzechowski, J.Prywer, Mechanika płynów w inżynierii i ochronie środowiska, WNT, Warszawa 2009
2. Z.Orzechowski, J.Prywer, Zadania z mechaniki płynów w inżynierii i środowiska, WNT, Warszawa 2001
3. J.Walczak, inżynierska mechanika płynów, WPP, Poznań, 2006
4. R.A.Duckworth, Mechanika płynów, WNT, Warszawa, 1983

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	47	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	53	2,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności