



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Mechanika płynów [S1MiBM2>MP]

Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i budowa maszyn

Rok/Semestr

2/3

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

3,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Roman Starosta prof. PP
roman.starosta@put.poznan.pl

Wykładowcy

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, strony internetowe, książki elektroniczne, etc.

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 laboratoryjnych 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, prędkość dźwięku
- Równanie różniczkowe równowagi płynu w polu sił ciężkości, przykłady całkowania równania równowagi, wzór manometryczny, ciśnienie na dużych głębokościach, ciśnienie i temperatura w atmosferze ziemskiej
- Napór płynu na płaskie i zakrzywione powierzchnie ciał stałych, prawo Archimedesesa, warunki statecznego pływania, równowaga względna- kinematyka płynów; opis Lagrange'a i Eulera, pochodna materialna, wizualizacje przepływu, twierdzenie Reynoldsa o transporcie
- Dynamika płynów idealnych; bilans masy, równanie ciągłości przepływu (postać lokalna i globalna), równanie Bernoulliego, pomiar prędkości i natężenia przepływu
- wpływ cieczy przez otwór (wzór Torricellego), pęd w układach z przepływem, reakcja dynamiczna strugi
- Dynamika płynów rzeczywistych; równanie energii, przepływ laminarny i turbulentny, pompa i turbina w układzie hydraulicznym,
- Obliczanie przepływu w prostoliniowym odcinku rury, wzór Darcy (obliczanie natężenia przepływu, dobór średnicy, itp.)
- 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 Lavalą,
- Analiza różniczkowa przepływów, równanie ciągłości, funkcja prądu, równanie Cauchy'ego, równanie Naviera-Stokesa.

Laboratorium komputerowe:

1. 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 przepływu gazu ze zbiornika.

Tematyka zajęć

brak

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna ilustrowana filmami, animacjami i przykładami rozwiązywanymi 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.Nałęcz, Mechanika płynów w przykładach: teoria, zadania, rozwiązania, PWN, Warszawa, 2002
3. R.Gryboś, Zbiór zadań z mechaniki płynów, WPŚ, 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	75	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	30	1,00