

Mechanika płynów - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Mechanika płynów
Kod przedmiotu	06.1-WM-MiBM-P-31_19
Wydział	Wydział Mechaniczny
Kierunek	Mechanika i budowa maszyn
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2019/2020

Informacje o przedmiocie	
Semestr	4
Liczba punktów ECTS do zdobycia	6
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	dr inż. Paweł Jurczak

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	30	2	18	1,2	Egzamin
Laboratorium	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę
Ćwiczenia	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie i opanowanie przez studentów metodyki rozwiązywania problemów technicznych w oparciu o prawa mechaniki płynów oraz znajomość i umiejętność rozwiązywania prostych zagadnień przepływowych występujących w budowie maszyn.

Wymagania wstępne

Znajomość Matematyki I

Zakres tematyczny

WYKŁAD

Wiadomości wstępne. Podział płynów. Podstawowe definicje dotyczące gazów i cieczy. Model płynu, definicja elementu płynu. Własności fizyczne płynów. Statyka płynów. Parcie cieczy na ściankę zakrzywioną. Pływanie i stateczność ciał pływających. Prawo Archimidesa. Stateczność ciał całkowicie zanurzonych w cieczy. Stateczność ciał pływających na powierzchni swobodnej. Kinematyka płynów. Definicja pola, rodzaje pól, operatory pola. Elementy rachunku tensorowego. Równanie różniczkowe toru elementu płynu. Przyspieszenie elementu płynu. Równanie różniczkowe linii prądu elementu płynu. Analityczne metody badania ruchu płynów: metoda Lagrange'a i metoda Eulera. Twierdzenie Cauchy'ego i Helmholtza – deformacja elementu płynu. Dynamika płynów. Zasada zachowania masy – równanie ciągłości. Zasada zachowania pędu – równanie pędu. Zasada zachowania momentu pędu – równanie momentu pędu. Zasada zachowania energii – równanie energii. Równania konstytutywne. Zamknięty układ równań opisujących ruch płynu lepkiego i przewodzącego ciepło. Równanie Naviera i Stokesa. Ogólne własności ruchu płynów nielepkich i nieprzewodzących ciepło. Dwie całki ogólne równania Eulera. Równanie Bernoulliego. Płaski ruch potencjalny płynu. Funkcja prądu, potencjał prędkości. Ruch wirowy płynu. Uprozczone formy równania Naviera i Stokesa. Całki szczególne równania Naviera i Stokesa. Teoria podobieństwa zjawisk przepływowych; kryteria podobieństwa. Przepływy turbulentne. Teoria warstwy przyściennej. Przepływ cieczy przewodami zamkniętymi. Równanie Bernoulliego dla przepływów rzeczywistych. Współczynnik strat liniowych i strat lokalnych. Przepływy cieczy przewodami otwartymi. Elementy teorii maszyn wirnikowych. Elementy dynamiki gazu doskonałego.

ĆWICZENIA

Ćwiczenia rachunkowe na bazie wykładu i materiałów źródłowych

LABORATORIUM

Ćwiczenia laboratoryjne z mechaniki płynów stanowią uzupełnienie i praktyczną ilustrację wykładów i ćwiczeń rachunkowych. Są one formą zapoznania studentów z metodami pomiarów wielkości fizycznych, sposobami opracowywania danych uzyskanych na drodze eksperymentu oraz metodyką sporządzania dokumentacji technicznej badań. Ponadto wyniki uzyskane w trakcie wykonywanych ćwiczeń pozwalają na sprawdzenie słuszności praw i założeń teoretycznych.

Przewidziane ćwiczenia:

1. Badanie wypływu cieczy ze zbiornika.
2. Pomiar współczynnika strat liniowych.
3. Wzorcowanie danaidy.
4. Badanie charakterystyki pompy.

- 5. Przebieg linii energii i linii ciśnień wzdłuż rurociągu.
- 6. Powierzchnia swobodna cieczy w naczyniu wirującym wokół pionowej osi.
- 7. Wyznaczanie krytycznej liczby Reynoldsa,
- 8. Ćwiczenia poprawkowe, kolokwia.

Metody kształcenia

Wykłady konwencjonalne z wykorzystaniem środków audiowizualnych. Ćwiczenia rachunkowe. Praca z książką. Praca zespołowa w trakcie wykonania ćwiczeń laboratoryjnych; prezentacja rozwiązań, analiza i dyskusja nad uzyskanymi wynikami.

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbol e efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
potrafi posługiwać się aparaturą pomiarową stosowaną w zagadnieniach mechaniki i budowy maszyn oraz metodami szacowania błędów pomiaru	• K_U14	• wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	• Wykład • Laboratorium • Ćwiczenia
rozumie ważność i potrzeby uczenia się przez całe życie oraz potrafi organizować proces uczenia innych osób	• K_K01	• dyskusja	• Wykład • Laboratorium • Ćwiczenia
potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	• K_U01	• dyskusja	• Wykład • Laboratorium • Ćwiczenia
ma elementarną wiedzę w zakresie mechaniki płynów wymaganą dla rozumienia budowy i eksploatacji urządzeń mechanicznych	• K_W07	• aktywność w trakcie zajęć • egzamin - ustny, opisowy, testowy i inne • kolokwium • wykonanie sprawozdań laboratoryjnych	• Wykład • Laboratorium • Ćwiczenia
potrafi współpracować i działać w grupie, przyjmując w niej różne role	• K_K03	• bieżąca kontrola na zajęciach • obserwacja i ocena aktywności na zajęciach • obserwacje i ocena umiejętności praktycznych studenta	• Wykład • Laboratorium • Ćwiczenia

Warunki zaliczenia

Wykład: otrzymanie oceny pozytywnej z egzaminu

Ćwiczenia: otrzymanie oceny pozytywnej z kolokwium

Laboratorium: otrzymanie ocen pozytywnych z raportów z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie wszystkich jego form, przy czym student przed przystąpieniem do egzaminu musi uzyskać pozytywną ocenę z ćwiczeń i zajęć laboratoryjnych. Ocena końcowa na zaliczenie przedmiotu jest średnią arytmetyczną z ocen za poszczególne formy zajęć.

Literatura podstawowa

1. Walicki A., Walicki E., Ratajczak M., Mechanika Płynów. Wprowadzenie teoretyczne do laboratorium. 2002, Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego,
2. Walicki A., Walicki E., Ratajczak M., Mechanika Płynów. Materiały pomocnicze do ćwiczeń laboratoryjnych. 2003, Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego,
3. Bukowski J., Kijkowski P., Kurs mechaniki płynów, PWN, Warszawa 1980,
4. Gryboś R., Podstawy mechaniki płynów PWN, Warszawa 1989,
5. Prosnak W.J., Mechanika płynów, PWN, Warszawa 1970,
6. Kazimierski Z., Orzechowski Z., Mechanika płynów, Politechnika Łódzka, Łódź 1993.
7. Rumianowski A., Zbiór zadań z mechaniki płynów nieściśliwych z rozwiązaniami, PWN, Warszawa 1978,
8. Gołębiewski C., Łuczywek E., Walicki E., Zbiór zadań z mechaniki płynów, PWN, Warszawa 1980,
9. Puzyrewski R., Jerzy Sawicki J., Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki, PWN, Warszawa, 2019.

Literatura uzupełniająca

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr inż. Paweł Jurczak (ostatnia modyfikacja: 18-04-2019 10:50)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ