



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Mechanika płynów [S1BZ1E>MP]

Przedmiot

Kierunek studiów

Budownictwo zrównoważone/Sustainable Building Engineering

Rok/Semestr

2/4

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

2,00

Koordynatorzy

prof. dr hab. inż. Janusz Wojtkowiak

janusz.wojtkowiak@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

brak

Cel przedmiotu

Nabycie przez studentów podstawowej wiedzy, umiejętności z zakresu mechaniki płynów niezbędnej do rozwiązywania typowych zadań przepływowych występujących w budownictwie.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Student zna wielkości fizyczne charakteryzujące płyny, rozumie ich sens fizyczny i zna jednostki
2. Student ma wiedzę w zakresie praw opisujących działanie nieruchomego płynu na ściany zbiorników
3. Student zna i rozumie zjawiska występujące podczas oddziaływania strugi płynu na ściany przewodów i przeszkody
4. Student ma elementarną wiedzę w zakresie praw rządzących działaniem maszyn przepływowych
5. Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zjawisk odpowiedzialnych za straty ciśnienia w przewodach i armaturze oraz zna równania stosowane do ich opisu

6. Student ma podstawową wiedzę niezbędną do opisu przepływu wody w gruncie
7. Student zna i rozumie zjawiska występujące podczas przepływów w przewodach otwartych oraz zna równania opisujące te zjawiska

Umiejętności:

1. Student potrafi stosować i przeliczać jednostki wielkości fizycznych stosowanych w mechanice płynów
2. Student potrafi obliczać: siły parcia nieruchomej cieczy na ściany zbiorników, siły oddziaływania strug cieczy na przewody i przeszkody, moce maszyn przepływowych, straty ciśnienia w przewodach oraz w armaturze
3. Student potrafi obliczać: wydajności studni, różnice ciśnień wywołujące efekt kominowy i wentylacyjny oraz strumienie płynów spowodowane tymi efektami
4. Student potrafi obliczać: kształty kanałów w przepływach ze swobodną powierzchnią, strumienie cieczy w kanałach otwartych

Kompetencje społeczne:

1. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych
2. Student widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykłady:

Pisemne 45 minutowe kolokwium na zaliczenie wykładów w terminie podanym na początku semestru mające na celu sprawdzenie wiedzy i polegające na udzieleniu odpowiedzi na 4 pytania. W przypadkach wątpliwych kolokwium rozszerzane jest o część ustną. Na każdym wykładzie oceniana jest aktywność studentów. Szczegółowe kryteria punktowe i skala ocen podawane są na pierwszych zajęciach w semestrze.

Ćw. audytoryjne

Jedno 60-minutowe pisemne kolokwium zaliczeniowe w ostatnim tygodniu semestru. Kolokwium polega na rozwiązaniu 2 zadań. Ocenianie poprawności samodzielnych rozwiązań zadań (praca własna studenta). Ocenianie ciągłe na każdym zajęciu (premiowanie aktywności).

Warunkiem zdania kolokwiów jest zdobycie minimum 50% z maksymalnej liczby punktów wynoszącej 20. Skala ocen: 0-9 pkt = 2,0; 10-12 pkt = 3,0; 13-14 pkt = 3,5; 15-16 pkt = 4,0; 17-18 pkt = 4,5; 19-20 pkt = 5,0.

Treści programowe

Program modułu obejmuje następujące zagadnienia:

1. klasyfikacja płynów,
2. podstawowe wielkości termofizyczne charakteryzujące płyny,
3. podstawowe równanie statyki płynów,
4. równanie ciągłości przepływu,
5. równanie zachowania energii, równanie Bernoulliego,
6. przepływy wewnętrzne (ciśnieniowe),
7. straty ciśnienia w przewodach i armaturze,
8. przepływ cieczy w ośrodku porowatym, przepływ wody w gruncie,
9. przepływy w przewodach otwartych.

Tematyka zajęć

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

1. hipoteza Newtona, naprężenia styczne w płynie, płyn doskonały, płyn rzeczywisty,
2. podstawowe równanie statyki płynów,
3. ciśnienie hydrostatyczne, ciśnienie absolutne, nad- i podciśnienie,
4. parcie cieczy na ścianki płaskie i zakrzywione,
5. prędkość lokalna i prędkość średnia płynu,
6. średnia masowa prędkość płynu,
7. przepływ laminarny i turbulentny, krytyczna liczba Reynoldsa. Równanie Bernoulliego dla płynu doskonałego i rzeczywistego.

8. liniowe straty ciśnienia, wzór Darcy-Weisbacha, wykres Moody (Nikuradsego), wzór Colebroocka-White'a, wzór Waldena, wzór Haalanda,
9. miejscowe straty ciśnienia,
10. prawo Darcy'ego, (współczynniki filtracji), wydajność studni zwykłej, lej depresyjny.
11. przepływy ze swobodną powierzchnią, przepływ jednostajny, równanie Chezy'ego, spadek hydrauliczny, wzór Manninga, współczynnik szorstkości Manninga, przepływ podkrytyczny i nadkrytyczny, liczba Frouda. Optymalne przekroje poprzeczne przewodów otwartych,
12. odskok hydrauliczny.

Program ćwiczeń audytoryjnych obejmuje następujące zagadnienia:

1. działanie i zastosowania manometrów cieczowych,
2. obliczanie siły parcia cieczy na ścianki płaskie i zakrzywione,
3. obliczanie strat ciśnienia w przewodach i armaturze,
4. obliczanie mocy pomp i wentylatorów,
5. wyznaczanie wydajności studni zwykłej,
6. obliczanie wydajności przewodów otwartych,
7. obliczanie optymalnych kształtów przewodów otwartych.

Metody dydaktyczne

Wykład informacyjny z elementami wykładu konwersacyjnego. Prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy

Ćwiczenia audytoryjne: metoda problemowa, rozwiązywanie zadań.

Literatura

Podstawowa

1. White F.M., Fluid Mechanics. McGrawHill Book Company. 5th Int. Ed. Boston 2003.
2. Munson B.R., Young D.F., Okiishi T.H., Fundamentals of Fluid Mechanics (4rd. Ed.). John Wiley and Sons Inc., New York 2002.
3. Bloomer J.J., Practical Fluid Mechanics for Engineering Applications. Marcel Dekker, Inc, New York, Basel 2000.

Uzupełniająca

1. Mitosek M., Mechanika płynów w inżynierii i ochronie środowiska. WNT, W-wa 2014.
2. Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R., Mechanika płynów w inżynierii i ochronie środowiska, WNT, W-wa 2009.
3. Jeżowiecka-Kabsch, Szewczyk H., Mechanika płynów, Politechnika Wrocławska, Wrocław 2001.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	0	0,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	0	0,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	0	0,00