



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Mechanika płynów

Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria środowiska I stopień

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

2/4

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

12

Ćwiczenia

Laboratoria

16

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

prof. dr hab. inż. Janusz Wojtkowiak

email: janusz.wojtkowiak@put.poznan.pl

tel. 61 6652442

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Berdychowo 4, 61-131 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Ilona Rzeźnik

email: ilona.rzeznik@put.poznan.pl

tel. 61 6653494

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Berdychowo 4, 61-131 Poznań

Wymagania wstępne

1. Wiedza:

Matematyka, algebra: funkcje, równania i nierówności, geometria płaszczyzny i przestrzeni, trygonometria, geometria analityczna, równania i układy równań algebraicznych, podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej

Fizyka: podstawowe prawa i zasady zachowania w mechanice klasycznej: statyka, kinematyka, dynamika, i hydraulika

Mechanika płynów: podstawowe właściwości płynów, statyka płynów, przepływy ciśnieniowe, straty ciśnienia w przewodach, pęd strugi płynu.



2. Umiejętności:

Rozwiązywanie równań i układów równań algebraicznych, formułowanie problemów fizycznych w języku matematyki, rozwiązywanie prostych równań różniczkowych, zastosowanie rachunku całkowego do obliczania wielkości geometrycznych (np. pól powierzchni) i fizycznych (np. wartości średnich, momentów bezwładności), rozwiązywanie zadań z mechaniki klasycznej, statyki, kinematyki, dynamiki i hydrauliki, obliczanie siły parcia płynu na ściany płaskie i zakrzywione, obliczanie strat ciśnienia w przewodach, obliczanie siły występującej pomiędzy płynącym płynem i ścianami przewodów oraz przeszkodami.

3. Kompetencje społeczne:

Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności.

Cel przedmiotu

Przekazanie studentom podstawowej wiedzy, umiejętności z zakresu mechaniki płynów niezbędnej do rozwiązywania typowych zadań przepływowych występujących w inżynierii środowiska zabudowanego i niezabudowanego

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student ma podstawową wiedzę niezbędną do opisu przepływu wody w gruncie (uzyskane na wykładach i ćwiczeniach audytoryjnych) - [KIS_W02; KIS_W03; KIS_W04]
2. Student rozumie przyczyny występowania uderzeń hydraulicznych i kawitacji w urządzeniach i instalacjach hydraulicznych oraz zna prawa stosowane do ich opisu (uzyskane na wykładach i ćwiczeniach audytoryjnych) - [KIS_W02; KIS_W03; KIS_W04]
3. Student zna i rozumie zjawiska występujące podczas przepływów w przewodach otwartych oraz zna równania opisujące te zjawiska (uzyskane na wykładach i ćwiczeniach audytoryjnych) - [KIS_W02; KIS_W03; KIS_W04]
4. Student zna właściwości oraz podstawy opisu matematycznego strug zatopionych i niezatopionych oraz rozumie prawa opisujące wypływy cieczy ze zbiorników (uzyskane na wykładach i ćwiczeniach audytoryjnych) - [KIS_W02; KIS_W03; KIS_W04]

Umiejętności

1. Student potrafi obliczać: wydajności studni, różnice ciśnień wywołujące efekt kominowy i wentylacyjny oraz strumienie płynów spowodowane tymi efektami, ciśnienia w uderzeniach hydraulicznych, zapasy antykawitacyjne w układach hydraulicznych (uzyskane na wykładach, ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych) - [KIS_U03; KIS_U04]
2. Student potrafi obliczać: kształty kanałów w przepływach ze swobodną powierzchnią, strumienie cieczy w kanałach otwartych, czasy wypływu cieczy ze zbiorników, prędkości, zasięgi i kształty strug zatopionych i niezatopionych (uzyskane na wykładach, ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych) - [KIS_U03; KIS_U04]



3. Student potrafi zmierzyć: ciśnienia i prędkości płynów, strumienie płynów w przewodach zamkniętych i otwartych, straty ciśnienia w przewodzie zamkniętym, straty ciśnienia w dowolnym elemencie armatury, moc pompy i wentylatora (uzyskane na wykładach, ćwiczeniach audytoryjnych i laboratoryjnych) - [KIS_U03; KIS_U04_U09]

Kompetencje społeczne

1. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych (uzyskane na wykładach i ćwiczeniach audytoryjnych) - [KIS_K02]
2. Student ma świadomość konieczności powtarzania czynności pomiarowych i oceny niepewności wyników pomiarów i obliczeń (uzyskane na wykładach i ćwiczeniach audytoryjnych) - [KIS_K02]
3. Student widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji (uzyskane na wykładach i ćwiczeniach audytoryjnych) - [KIS_K02]

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykłady:

Dwuczęściowy egzamin pisemny w terminie podanym na początku semestru. Część 1. ma na celu sprawdzenie wiedzy i polega na udzieleniu odpowiedzi na 4 pytania. Część 2. Ma na celu sprawdzenie umiejętności i polega na rozwiązaniu 2 zadań rachunkowych.

W przypadkach wątpliwych egzamin rozszerzany jest o część ustną.

Na każdym wykładzie oceniana jest aktywność studentów. Szczegółowe kryteria punktowe i skala ocen podawane są na pierwszych zajęciach w semestrze i przed egzaminem.

Ćwiczenia laboratoryjne:

Krótki 15-minutowy sprawdzian wejściowy przed każdym z ćwiczeń.

Opracowanie i obrona indywidualna pisemnych sprawozdań z każdego z ćwiczeń.

Ocenianie ciągłe na każdych zajęciach (premiowanie aktywności).

Warunkiem zdania każdej z dwóch części egzaminu jest zdobycie minimum 50% z maksymalnej liczby punktów wynoszącej 20. Warunkiem zdania egzaminu jest uzyskanie pozytywnej oceny zarówno z cz. 1 jak i z cz. 2. Poprawiana jest tylko ta część egzaminu, która została niezdana.

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



Wypływ cieczy ze zbiornika Wzór Torricellego, przystawki. Współczynniki: prędkości, kontrakcji i wypływu. Uderzenie hydrauliczne Wzór Żukowskiego Wzór Kortewega (Żukowskiego-Allieviiego). Przepływ wody w gruncie. Prawo Darcy'ego, (współczynniki filtracji). Wydajność studni zwykłej. Lej depresyjny. Przepływy w przewodach otwartych. Przepływ jednostajny, równanie Chezy'ego, spadek hydrauliczny, współczynnik prędkości, wzór Manninga, współczynnik szorstkości Manninga. Przepływy podkrytyczny i nadkrytyczny, liczba Frouda. Optymalne przekroje poprzeczne przewodów otwartych. Odskok hydrauliczny, przepływ przez próg. Przelewy. Pomiary strumienia cieczy w kanałach otwartych. Struga zatopiona i niezatopiona. Rozkład prędkości, zasięg.

Tematy ćwiczeń laboratoryjnych:

1. Lewar wodny
2. Przepływ ze swobodną powierzchnią, przelewy
3. Pomiar ciśnienia płynu i lokalnej prędkości płynu
4. Pomiar strumienia płynu w przewodzie zamkniętym
5. Pomiar liniowych i miejscowych strat ciśnienia
6. Wyznaczanie współczynnika filtracji

Metody dydaktyczne

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

Ćwiczenia laboratoryjne: metoda eksperymentu, wykonanie zadań podanych przez prowadzącego - ćwiczenia praktyczne.

Literatura

Podstawowa

1. Mitosek M., Mechanika płynów w inżynierii i ochronie środowiska. Warszawa, PWN 2001
2. Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R., Mechanika płynów w inżynierii środowiska. Wyd. 2 zmienione. Warszawa, WNT 2001
3. Jeżowiecka-Kabsch K., Szewczyk H., Mechanika płynów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2001
4. Gryboś R., Zbiór zadań z technicznej mechaniki płynów, cz. 2. PWN, Warszawa 2002
5. Mitosek M., Matlak M., Kodura. Zbiór zadań z hydrauliki dla inżynierii i ochrony środowiska. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004
6. Orzechowski Z., Prywer J., Zarzycki R., Zadania z mechanika płynów w inżynierii środowiska. Warszawa, WNT 2001



Uzupełniająca

1. Munson B.R., Young D.F., Okiishi T.H., Fundamentals of Fluid Mechanics (4rd. Ed.). John Wiley and Sons Inc., New York 2002
2. White F.M., Fluid Mechanics. McGrawHill Book Company. 5th Int. Ed. Boston 2003

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	28	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do egzaminu) ¹	47	2,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności