

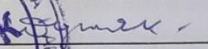
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

БАКАЛАВР

Кафедра водопостачання та водовідведення

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету інженерних
систем та екології

 / О.В. Приймак /
» _____ 2022 року



НАВЧАЛЬНА РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

" ГІДРАВЛІКА І АЕРОДИНАМІКА "

(назва навчальної дисципліни)

шифр	назва спеціальності
183	Технології захисту навколишнього середовища
	назва освітньої програми
	Технології захисту навколишнього середовища

Розробник(и):

Чернишев Д.О., д.т.н., професор

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, звання)

(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри водопостачання та водовідведення
протокол № 1 від "01" вересня 2022 року

Завідувач кафедри

(підпис)

(Хоружий В.П.)
(прізвище та ініціали)

Схвалено гарантом освітньої програми

Гарант

(підпис)

(Березницька Ю.О.)
(прізвище та ініціали)

Розглянуто на засіданні науково-методичної комісії спеціальності
протокол № 6 від «30» 06 2022 року

ВИТЯГ З НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ 2022-2023 рр.

шифр	бакалавр	Форма навчання: денна										Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження
	Назва спеціальності (спеціалізації)	Кредитів на сем.	Обсяг годин					Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних										
				Разом	у тому числі									
Л	Лр	Пз	КП	КР	РГР	Конт.р								
183	Технології захисту навколишнього середовища	4,0	120	60	30	14	14			1		Іспит	3	адун

шифр	бакалавр	Форма навчання: заочна										Форма контролю	Семестр	Відмітка про погодження
	Назва спеціальності (спеціалізації)	Кредитів на сем.	Обсяг годин					Кількість індивідуальних робіт						
			Всього	аудиторних										
				Разом	у тому числі									
Л	Лр	Пз	КП	КР	РГ	Конт.р								
183	Технології захисту навколишнього середовища	4,0	120	26	10	10	6					Іспит	3	адун

Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою дисципліни є здобуття знань про основні закони рівноваги та руху рідин та аеродинаміки, здобуття практичних навичок для гідравлічних та аеродинамічних розрахунків інженерних систем та розв'язання природоохоронних задач.

Компетентності здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Код	Зміст компетентності
Інтегральна компетентність	
ІК	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, або у процесі навчання, що передбачає застосування основних теорій та методів наук про довкілля, та характеризується комплексністю і невизначеністю умов.
Загальні компетентності	
ЗК01	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК06	Здатність розробляти та управляти проектами.
ЗК09	Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.
Фахові компетентності	
ФК02	Здатність обґрунтовувати, здійснювати підбір, розраховувати, проектувати, модифікувати, готувати до роботи та використовувати сучасну техніку і обладнання для захисту та раціонального використання повітряного та водного середовищ, земельних ресурсів, поводження з відходами.
ФК06	Здатність до проектування систем і технологій захисту навколишнього середовища та забезпечення їх функціонування

Програмні результати здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Код	Програмні результати
ПР01	Знати сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні положення з біології, хімії, фізики, математики, біотехнології та фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних природозахисних задач у виробничій сфері.
ПР04	Обґрунтовувати природозахисні технології, базуючись на розумінні механізмів впливу людини на навколишнє середовище і процеси, що відбуваються у ньому.
ПР08	Вміти продемонструвати навички вибору, планування, проектування та обчислення параметрів роботи окремих видів обладнання, техніки і технології захисту навколишнього середовища, використовуючи знання фізико-хімічних властивостей поллютантів, параметрів технологічних процесів та нормативних показників стану довкілля.

Програма навчальної дисципліни

Лекція 1.

Тема 1. Гідростатика.

1.1. Основні фізичні властивості рідини. Гідростатичний тиск в точці і його властивості.

Лекція 2.

1.2. Диференціальні рівняння рівноваги рідини. Основне рівняння гідростатики. П'єзометрична висота і п'єзометричний напір. Абсолютний та манометричний тиски.

Лекція 3.

1.3. Вакуум. Закон Паскаля. Графічне зображення гідростатичного тиску

Лекція 4.

Тема 2. Сила тиску на плоскі і криволінійні поверхні.

2.1. Визначення сили тиску рідини на плоскі поверхні.

2.2. Сила тиску на криволінійні поверхні.

Тема 3. Плавання тіл. Закон Архімеда.

Лекція 5.

Тема 4. Кінематика рідини.

4.1. Види руху рідини. Лінія течії. Елементарна струминка. Потік.

4.2. Рівняння нерозривності рідини. Диференціальні рівняння руху рідини.

Лекція 6.

Тема 5. Гідродинаміка.

5.1. Рівняння Бернуллі для елементарної струминки.

5.2. Рівняння Бернуллі для потоку нев'язкої рідини.

5.3. Умови застосування рівняння Бернуллі. Плавномірний рух.

Лекція 7.

5.4. Рівняння Бернуллі для потоку в'язкої рідини. Енергетичний і геометричний зміст рівняння Бернуллі.

5.5. Принципи побудови напірної і п'єзометричної ліній.

Лекція 8.

Тема 6. Гідравлічні опори та їх фізична природа. Опори напору по довжині.

6.1. Основне рівняння рівномірного руху. Втрати напору по довжині. Рівняння Дарсі. Гідравлічний і п'єзометричний похили, похил дна русла.

Лекція 9.

Тема 7. Режими руху рідини. Число Рейнольдса.

7.1. Особливості ламінарного руху. Гідравлічний коефіцієнт тертя, втрати напору по довжині.

Лекція 10.

7.2. Турбулентний режим руху. Дотичні напруження, розподіл швидкостей по перерізу труби.

Лекція 11.

Тема 8. Гідравлічні опори та втрати напору.

8.1. Гідравлічно гладкі та шорсткі труби. Еквівалентна шорсткість труби. Формула Дарсі.

8.2. Залежність гідравлічного коефіцієнта тертя від числа Рейнольдса і відносної шорсткості труби.

Лекція 12.

Тема 9. Місцеві опори і втрати напору.

9.1. Види місцевих опорів. Місцеві опори і втрати напору. Рівняння Вейсбаха.

Лекція 13.

Тема 10. Гідравлічні розрахунки напірних трубопроводів.

10.1. Короткі та довгі трубопроводи. Розрахунки коротких трубопроводів.

Лекція 14.

Тема 11. Основи аеродинаміки.

11.1. Аеродинаміка струмин та вмокувальних факелів.

11.2. Аеродинамічні розрахунки інженерних систем

Лекція 15.

11.3. Обтікання твердого тіла течією. Аеродинамічна сила та аеродинамічний момент

Лекція 16.

11.4. Основи аеродинамічних розрахунків.

Практичні

1. Основне рівняння гідростатики. Абсолютний, манометричний тиски. П'єзометрична висота і п'єзометричний напір. Вакуум. Епюри тиску.
2. Сила тиску на криволінійні поверхні. Побудова тіл тиску.
3. Види руху рідини. Рівняння нерозривності. Рівняння Бернуллі для елементарної струминки. Трубка Піто.
4. Рівняння Бернуллі для потоку нев'язкої рідини. Енергетичний і геометричний зміст рівняння Бернуллі.
5. Режими руху рідини. Число Рейнольдса.
6. Розрахунок вільних повітряних струмин.
7. Аеродинамічний розрахунок мережі повітроводів. Аеродинамічний розрахунок аерації будівлі.

Лабораторні

1. Ілюстрування рівняння Бернуллі. Побудова напірної і п'єзометричної лінії.
2. Визначення режиму руху рідини.
3. Визначення коефіцієнту гідравлічного опору труби.
4. Визначення коефіцієнту місцевого опору.
5. Вимірювання тисків у системах вентиляції
6. Визначення витрати повітря за стаціонарними витратомірними пристроями
7. Вимірювання втрат тиску за довжиною

Розрахунково-графічна робота

Надання навичок з гідравлічних та аеродинамічних розрахунків різноманітних інженерних систем та інших.

Методи контролю та оцінювання знань

Загальне оцінювання здійснюється через вимірювання результатів навчання у формі проміжного (модульного) та підсумкового контролю (залік, захист індивідуальної роботи тощо) відповідно до вимог зовнішньої та внутрішньої системи забезпечення якості вищої освіти.

Політика щодо академічної доброчесності

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) можуть перевірятись на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має складати не менше 70%. Виключення становлять випадки зарахування публікацій Здобувачів у матеріалах наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). У разі виявлення фактів списування з боку здобувача він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

Політика щодо відвідування

Здобувач, який пропустив аудиторне заняття з поважних причин, має продемонструвати викладачу та надати до деканату факультету документ, який засвідчує

ці причини.

За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, наукова та науково-практична конференція (круглий стіл) тощо) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Методи контролю

Основні форми участі Здобувачів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: письмові завдання, оформлені відповідно до вимог. Обов'язкова присутність на лекційних заняттях, активність впродовж семестру, відвідування/відпрацювання усіх аудиторних занять, виконання інших видів робіт, передбачених навчальним планом з цієї дисципліни.

При оцінюванні рівня знань Здобувача аналізу підлягають:

- характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;
- якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;
- ступінь сформованості умінь поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;
- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;
- досвід творчої діяльності: вміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;
- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, вміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо).

Індивідуальне завдання підлягає захисту Здобувачем на заняттях, які призначаються додатково.

Література, що рекомендується для виконання індивідуального завдання, наведена у цій робочій програмі, а в електронному вигляді вона розміщена на Освітньому сайті КНУБА, на сторінці кафедри.

Також як виконання індивідуального завдання за рішенням викладача може бути зарахована участь Здобувача у міжнародній або всеукраїнській науково-практичній конференції з публікацією у матеріалах конференції тез виступу (доповіді) на одну з тем, дотичних до змісту дисципліни, або публікація статті на одну з таких тем в інших наукових виданнях.

Текст індивідуального завдання подається викладачу не пізніше, ніж за 2 тижні до початку залікової сесії. Викладач має право вимагати від Здобувача доопрацювання індивідуального завдання, якщо воно не відповідає встановленим вимогам.

Результати поточного контролю заносяться до журналу обліку роботи. Позитивна оцінка поточної успішності Здобувачів за відсутності пропущених та невідпрацьованих практичних занять та позитивні оцінки за індивідуальну роботу є підставою для допуску до підсумкової форми контролю. Бали за аудиторну роботу відпрацьовуються у разі пропусків.

Підсумковий контроль здійснюється під час проведення залікової сесії з урахуванням підсумків поточного та модульного контролю. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.

Розподіл балів для дисципліни

Поточне оцінювання		Інд. робота	Іспит	Сума балів
Змістові модулі				
1	2			
5	5	40	50	100

Шкала оцінювання індивідуальної роботи

Оцінка за національною шкалою	Кількість балів	Критерії
відмінно	40	відмінне виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності)
	37	відмінне виконання з незначною кількістю помилок виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (більшість з яких не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності)
добре	32	виконання вище середнього рівня з кількома помилками (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, посилання та цитування сучасних наукових джерел (серед яких є такі, що не старше 2017 року), дотримання норм доброчесності)
	27	виконання з певною кількістю помилок (розкриття теми в межах об'єкту та завдань роботи, наявність посилань та цитувань наукових джерел, дотримання норм доброчесності)
задовільно	24	виконання роботи задовольняє мінімальним критеріям помилок (розкриття теми в основному в межах об'єкту роботи, наявність концептуального апарату роботи, присутність не менше 5 посилань та цитувань наукових джерел, дотримання норм доброчесності)

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	Відмінно
82-89	B	Добре
74-81	C	
64-73	D	Задовільно
60-63	E	
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
<u>0-34</u>	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Умови допуску до підсумкового контролю

Здобувачу, який має підсумкову оцінку за дисципліну від 35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові

завдання, визначені викладачем.

Здобувач, який не виконав вимог робочої програми по змістових модулях, не допускається до складання підсумкового контролю. В цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання по змісту відповідних змістових модулів в період між основною та додатковою сесіями.

Здобувач має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться Здобувачам до початку вивчення дисципліни.

Методичне забезпечення дисципліни

1. Константінов Ю.М., Гіжа О.О. Технічна механіка рідини і газу підручник,- К.: Вища школа, 2002.– 278 с.
2. Довгалюк В.Б. Аеродинаміка вентиляції: Навчальний посібник.-К.: КНУБА, 2008.-368 с.
3. Большаков В.А., Константинов Ю.М. и др. „Сборник задач по гидравлике” (навчальний посібник) – К.:Вища школа, 1979. – 336 с.
4. Константінов Ю.М., Гіжа О.О., Копаниця Ю.Д. Гідростатика. Приклади і задачі: Навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2012. – 112 с.
5. Константінов Ю.М., Гіжа О.О., Копаниця Ю.Д. Технічна механіка рідини і газу. Кінематика і динаміка рідини. Приклади і задачі: Навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2015. – 154 с.
6. Аеродинаміка вентиляції: Методичні вказівки до практичних занять / Уклад.: В.Б. Довгалюк, В.О. Мілейковський. – К.: КНУБА, 2009. – 64 с.
2. Большаков В.А., Константинов Ю.М. / Справочник по гидравлике / – 2-е изд. – К.: Вища шк., 1984. – 279 с.
3. Константінов Ю.М., Гіжа О.О. Задачник з гідравліки. Навчальний посібник,- К.: КНУБА, 2008.– 92 с.
4. Альтшуль А.Д., Животовский Л.С., Иванов Л.П. Гидравлика и аэродинамика. – М.: Стройиздат, 1987. – 412 с

Інформаційні ресурси

Інформаційні ресурси <http://library.knuba.edu.ua/>

<http://org.knuba.edu.ua/> - Київський національний університет будівництва та архітектури.