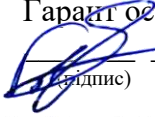


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра Екології та техногенної безпеки (№ 106)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми
 Ігор БЕРЕШКО
(підпис) (ім'я та прізвище)

« 26 » червня 2025 р.

СИЛАБУС *ОБОВ'ЯЗКОВОЇ*
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Водопостачання, водовідведення, поліпшення якості води
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 10 Природничі науки
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 101 Екологія
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: Екологія та охорона навколишнього середовища
(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2025 рік

Розробник: зав. каф., к.т.н., доцент Вікторія КРУЧИНА
(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я та прізвище)



(підпис)

Робочу програму Водопостачання, водовідведення, поліпшення якості води розглянуто на засіданні кафедри (№ 106) Екології та техногенної безпеки
(назва кафедри)

Протокол № 9 від « 26 » червня 2025 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доцент
(науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

Вікторія КРУЧИНА
(ім'я та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:



Марагарита СУШКЕВИЧ

1. Загальна інформація про викладача



- Кручина Вікторія Віталіївна
- завідувачка кафедрою, к.т.н, доцент.
- перелік дисциплін, що викладає:
- безпека життєдіяльності, охорона праці та цивільний захист;
- методи і засоби захисту біосфери;
- організація управління екологічної діяльності;
- екоконтроль продовольчих та промислових товарів, транспортних засобів;

Напрями наукових досліджень: вирішення сучасних екологічних проблем забруднення довкілля, екологічного управління, екологічного контролю.

- v.kruchyna@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	денна
Семестр	4
Мова викладання	українська
Тип дисципліни	обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	4,5 кредитів ЄКТС (150 годин) (56 годин аудиторної роботи з них: 32 години лекцій, 24 години практичних занять; СРЗ – 79 годин)
Види навчальної діяльності	лекції, практичні роботи, РГР
Види контролю	поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль - залік
Пререквізити	Нормування антропогенного навантаження на природне середовище
Кореквізити	Теорія і конструювання систем екологічної безпеки
Постреквізити	Моделювання і прогнозування стану довкілля, Техноекоекологія

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета дисципліни вивчити теоретичні основи та практичні процеси забезпечення населених пунктів і підприємств якісною водою, а також організації відведення й очищення стічних вод; сформувати розуміння сучасних технологій підготовки води та методів підвищення її якості; розвивати відповідальне ставлення до раціонального використання та охорони водних ресурсів; підготувати фахівця, здатного застосовувати отримані знання для проектування, експлуатації та оптимізації систем водопостачання й водовідведення з метою забезпечення ефективної природоохоронної діяльності.

Завдання. Засвоєння студентами теоретичних основ формування систем водопостачання та водовідведення, а також принципів забезпечення якості води відповідно до екологічних і санітарних вимог. Вивчення закономірностей роботи інженерних систем, технологій забору, підготовки, очищення та подачі води, а також процесів відведення й очищення стічних вод. Опанування методів оцінювання стану водних ресурсів, визначення технічних рішень для їх раціонального використання та відновлення.

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій, та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов та вимог.

Загальні компетентності:

K01 Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності

K07 Здатність діяти соціально відповідально та свідомо

Спеціальні (фахові) компетентності:

K20 Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища

K21 Здатність обґрунтувати необхідність та розробляти заходи, спрямовані на збереження ландшафтного біологічного різноманіття та формування.

K22 Здатність до участі в розробці системи управління та поводження з відходами виробництва та споживання

Програмні результати навчання і він зможе:

ПР11 Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництва на навколишнє середовище

ПР12 Брати участь у розробці та реалізації проектів, направлених на оптимальне управління та поводження з виробничими та муніципальними відходами

ПР23 Демонструвати навички впровадження природоохоронних заходів та проектів

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Система водопостачання, як комплекс інженерних споруд

Тема 1. Загальна характеристика систем водопостачання.

Вступ. Основні задачі курсу. Загальна характеристика природних вод. Водозабезпеченість країни та регіонів. Водогосподарчий баланс, його складання. Характеристика систем водопостачання як комплексу інженерних споруд. Класифікація систем водопостачання. Джерела водопостачання, їх характеристика. Поверхневі, підземні води.

Лекція. Проблеми водозабезпечення. Поверхневі та підземні води України. Характеристика систем водопостачання як комплексу інженерних споруд. 3

Практична робота: Екологічне дослідження води

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Тема 2. Споруди для забору води, конструктивні особливості та їх типи.

Споруди для забору води з поверхневих джерел водопостачання. Особливі випадки забору води з поверхневих джерел водопостачання. Охорона джерел водопостачання від забруднення і виснаження. Особливі випадки забору води з поверхневих джерел водопостачання. Споруди для забору води із підземних джерел водопостачання. Типи водоспоживачів і режим водоспоживання. Системи водопостачання.

Лекція. Водоспоживання населених пунктів. Режим водоспоживання. Основні схеми водопостачання. 3

Практична робота: Споруди для усереднення стічних вод.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Тема 3. Сучасний стан водопостачання та водовідведення.

Типи водозабірних споруд. Берегові водозабори. Класифікація домішок за фазовим станом. Вміст мінеральних і органічних забруднень в побутових стічних водах. Санітарно-хімічний аналіз міських стічних вод.

Лекції. Технологічні схеми підготовки води. Класифікація забруднень стічних вод. 2

Практична робота: Дезинфекція стічних вод.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Модульний контроль 1.

Змістовний модуль №2 Технологічні схеми очищення стічних вод.

Тема 7. Склад та властивості виробничих стічних вод.

Виробничі (промислові) води. Необхідний ступінь очищення стічних вод. Поверхнево-зливовий стік із територій промислових підприємств. Системи водовідведення промислових підприємств. Умови випуску виробничих стічних вод у систему міської каналізації та водні об'єкти.

Лекція. Характеристика виробничих (промислових) стічних вод. Організація водовідведення на підприємстві. 2

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Тема 4. Очищення стічних вод з використанням відстійників та фільтрів

Схеми та розрахунки відстійників. Вертикальні, горизонтальні, тонкошарові, радіальні відстійники їх особливості та умови застосування.

Лекція. Використання відстійників та пісколовок. 1

Практична робота: Споруди для біологічного очищення стічних вод.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Тема 6. Безреагентне очищення води.

Гідроциклони. Основні характеристики, схеми, принципи роботи.

Лекція. Робота гідроциклонів. 1

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача

Тема 5. Фільтрація як процес водоочистки.

Види фільтрів, їх характеристики та особливості застосування. Вимоги до типу фільтруючої закладки. Характеристика, принцип роботи та схеми швидких і повільних фільтрів. Контактні фільтри та прояснювачі. Промивка фільтрів.

Лекція. Принципи фільтрування води. 1

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Тема 8. Фізико-хімічні методи очищення стічних вод.

Технологія методів флотації, коагуляції, нейтралізації. Сорбційне очищення стічних вод. Характеристика сорбентів. Апаратурне виконання методів очищення. Іонний обмін.

Лекція. Характеристики фізико-хімічних методів очищення стічних вод. 1

Практичні роботи: Розрахунок електролізера для очищення гальванічних стоків. Електроімпульсний метод очищення стічних вод.

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Тема 9. Технології біологічного очищення стічних вод.

Характеристика мікроорганізмів біоплівки. Біофільтри та їх різновиди, переваги і недоліки. Технологічні схеми очищення стічних вод з використанням аеротенків. Аеротенки їх різновиди. Регенератори. Технологічні параметри аеротенків: навантаження на активний мул, ступінь рециркуляції активного мулу

Лекції. Біологічне очищення води. 1

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Тема 9. Термічні методи очищення стічних вод.

Характеристики методів концентрування, кристалізації, термоокислення. Вогневий метод. Переваги та недоліки. Апаратурне виконання.

Лекції. Термічне знешкодження мінералізованих стічних вод. 1

Самостійна робота: опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Модульний контроль 2.

5. Індивідуальні завдання

Організація процесу очищення стічних вод.

6. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники), проведення олімпіад, участь в конференціях, публікація статей.

7. Методи контролю

Поточний контроль (теоретичне опитування й розв'язання практичних завдань), модульний контроль (тестування за розділами курсу) та підсумковий (семестровий) контроль (залік).

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

8.1. Розподіл балів, які отримують здобувачі (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання і захист практичних робіт	0...5	3	0...15
Модульний контроль	0...15	2	0...30
Змістовний модуль 2			
Виконання і захист практичних робіт	0...5	3	0...15
Модульний контроль	0...15	2	0...30
РГР	0...10	1	0...10
За семестр			0...100

Семестровий контроль (залік) проводиться у разі відмови здобувача від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту/заліку. Під час складання семестрового іспиту/заліку здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет складається з 25 питань (кожне з питань оцінюється в 4 бали).

Таблиця 8.2 – Шкали оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційний залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Захистити всі лабораторні роботи та здати тестування. Знати загальні поняття, терміни, класифікації. Загальна характеристика природних вод. Класифікація систем водопостачання. Методи та види обладнання очищення води.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, захистити всі лабораторні роботи, здати тестування та поза аудиторну самостійну роботу. Водозабезпеченість країни та регіонів. Водогосподарчий баланс, його складання. Особливі випадки забору води з поверхневих джерел водопостачання. Охорона джерел водопостачання від забруднення і виснаження. Особливі випадки забору води з поверхневих джерел водопостачання. Споруди для забору води із підземних джерел водопостачання. Виробничі (промислові) води. Необхідний ступінь очищення стічних вод. Поверхнево-зливовий стік із територій промислових підприємств. Системи водовідведення промислових підприємств. Умови випуску виробничих стічних вод у систему міської каналізації та водні об'єкти. Загальні принципи застосування та розрахунку очисних споруд.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

9. Політика навчального курсу

Відпрацювання пропущених занять відбувається відповідно до розкладу консультацій, за попереднім погодженням з викладачем.

Всі учасники освітнього процесу повинні дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених «Кодексом етичної поведінки», «Кодексом академічної доброчесності» ХАІ та виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність.

Виявлення ознак академічної недоброчесності регламентуються Статутом ХАІ, «Кодексом академічної доброчесності», Положенням «Про академічну доброчесність» та ін. нормативними та законодавчими документами.

Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, куратором групи, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома керівництва університету, студентського самоврядування / омбудсмена.

Вирішення конфліктних ситуацій, що виникають, регламентуються Положенням «Про комісію з академічної доброчесності» та ін. нормативними та законодавчими документами.

Нормативно-правове забезпечення норм академічної етики, політики курсу та впровадження принципів академічної доброчесності ХАІ розміщено на сайті: <https://education.khai.edu/normative/>

10. Методичне забезпечення

Водопостачання, водовідведення, поліпшення якості води. Ментор. URL: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=4222>

11. Рекомендована література

1. Тугай А.М., Орлов В.О. Водопостачання. – Рівне: РДТУ, 2001. – 429.
2. Орлов В. О. Технологія підготовки питної води: навч. посіб. / В. О. Орлов, А.М. Орлова, В. О. Зошук. – Рівне : НУВГП, 2010. - 176 с.
3. Водні ресурси України: екологічний та соціальний виміри: Матеріали круглого столу, проведеного Центром Соціального Прогнозування. - К.: ВіРА "Інсайт", 2003. - 126 с.
4. Орлов В. О. Водозабірні споруди : навч. посіб. / В. О. Орлов, С. М. Назаров, А. М. Орлова. – Рівне : НУВГП, 2010. – 167 с.
5. Саблій Л.А. Фізико-хімічне та біологічне очищення висококонцентрованих стічних вод: Монографія. - Рівне: НУВГП, 2013. – 292 с.
6. Мацнєв А.І., Проценко С.Б., Саблій Л.А. Моніторинг та інженерні методи охорони довкілля / Навч. посібник для студ. вищих навч. закладів. – Рівне: ВАТ “Рівненська друкарня”. – 2000. - 504 с.
7. Запольський А.К., Мешкова-Клименко Н.А., Астрелін І.М., Брик М.Т., Гвоздяк П.І., Князькова Т.В. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод. - К.: «Лібра». - 2000. - 552с.

13. Інформаційні ресурси

1. Державна екологічна інспекція України <https://www.dei.gov.ua/>
2. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України <https://mepr.gov.ua/>