

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

(назва факультету/підрозділу)

КАФЕДРА ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНОЇ

БЕЗПЕКИ

(назва кафедри)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Водопостачання та водовідведення»

(назва навчальної дисципліни)

професійна (обов'язкова)

(обов'язкова загальна або обов'язкова професійна або вибіркова)

за освітньо-професійною програмою «Екологічна безпека»

(назва освітньої програми)

підготовки другий магістерський

(найменування освітнього ступеня)

у галузі знань 10 «Природничі науки»

(код та найменування галузі знань)

за спеціальністю 101 «Екологія»

(код та найменування спеціальності)

Рекомендовано кафедрою охорони праці та техногенно-екологічної безпеки на 2022-2023 навчальний рік.
Протокол від 29 серпня 2022 року №2

Силабус розроблений відповідно до Робочої програми навчальної дисципліни «Водопостачання та водовідведення»

2022 рік

Загальна інформація про дисципліну

Силабус навчальної дисципліни «Водопостачання та водовідведення» для підготовки здобувачів вищої освіти за другим (магістерським) рівнем вищої освіти в галузі знань 10 «Природничі науки» за спеціальністю 101 «Екологія» розроблена відповідно до освітньо-професійної програми «Екологічна безпека».

Знання отримані під час вивчення навчальної дисципліни «Водопостачання та водовідведення» сприяють розвитку професійного мислення в здобувачів вищої освіти. Даний курс передбачає вивчення теоретичних та практичних основ організації процесу водопостачання та водовідведення та забезпечення раціонального використання водних ресурсів з метою формування у здобувачів вищої освіти знань і навичок, що необхідні для рішення професійних завдань відповідно посадовим обов'язкам в галузі прикладної екології.

Інформація про науково-педагогічного працівника

Загальна інформація	Бригада Олена Володимирівна, доцент кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки факультету техногенно-екологічної безпеки, кандидат технічних наук, доцент.
Контактна інформація	м. Харків, вул. Чернишевська, 94, кабінет № 302. Телефон (робочий) – (057)707-34-46.
E-mail	ebrigada@gmail.com
Наукові інтереси	Екологічна безпека водопостачання та водовідведення. Токсикологія. Біоіндикація та біомоніторинг. Гідробіологія. Гідрологія.
Професійні здібності	Організованість, працездатність, допитливість, самовладання, активність, наполегливість, зосередженість. здатність робити навчальний матеріал доступним, творчий підхід у роботі; педагогічно-вольовий вплив на здобувачів вищої освіти; здатність організувати колектив здобувачів; переконливість; педагогічний такт; здатність зв'язати дисципліну, що вивчається, з життям; спостережливість; педагогічна вимогливість.
Наукова діяльність за освітнім компонентом	Прогноз екологічного стану річки Уди з урахуванням кліматичних змін в Харківській області. Природні методи очищення поверхневих стічних вод. Визначення екологічного ризику погіршення стану водотоків басейну річки Уди. Кандидат технічних наук за спеціальністю 05.23.04 – водопостачання, каналізація.

Час та місце проведення занять з дисципліни

Аудиторні заняття з навчальної дисципліни проводяться згідно затвердженого розкладу. Електронний варіант розкладу розміщується на сайті Університету (<http://rozklad.nuczu.edu.ua/timeTable/group>).

Консультації з навчальної дисципліни проводяться протягом семестру щовівторка з 16.00 до 17.00 у кабінеті № 302 або онлайн з використанням засобів інтернет-зв'язку. У разі необхідності час додаткової консультації здобувача вищої освіти погоджується окремо.

Мета вивчення дисципліни: формування у здобувачів вищої освіти знання законодавчих та нормативних актів з питань водопостачання та водовідведення, а також придбання навичок з організації процесу водопостачання, підготовки води згідно з загально-гігієнічними вимогами до її якості та каналізування населених пунктів і очищення стічних вод для скидання їх в водойми.

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Форма здобуття освіти
	очна (денна)
Статус дисципліни (обов'язкова загальна або обов'язкова професійна або вибіркова)	обов'язкова професійна
Рік підготовки	1
Семестр	1
Обсяг дисципліни:	
- в кредитах ЄКТС	5
- кількість модулів	2
- загальна кількість годин	150
Розподіл часу за навчальним планом:	
- лекції (годин)	24
- практичні заняття (годин)	18
- семінарські заняття (годин)	18
- лабораторні заняття (годин)	0
- курсовий проект (робота) (годин)	0
- інші види занять (годин)	0
- самостійна робота (годин)	90
- індивідуальні завдання (науково-дослідне) (годин)	0
- підсумковий контроль (диференційний залік, екзамен)	Екзамен

Передумови для вивчення дисципліни

Передумови для вивчення дисципліни відсутні.

Результати навчання та компетентності з дисципліни

Відповідно до освітньої програми «Екологічна безпека», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити:

- досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання

Програмні результати навчання	ПРН
Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук про довкілля.	ПРН01
Уміти використовувати концептуальні екологічні закономірності у професійній діяльності.	ПРН02
Знати на рівні новітніх досягнень основні концепції природознавства, сталого розвитку і методології наукового пізнання.	ПРН03
Знати правові та етичні норми для оцінки професійної діяльності, розробки та реалізації соціально-значущих екологічних проектів в умовах суперечливих вимог.	ПРН04
Знати новітні методи та інструментальні засоби екологічних досліджень, у тому числі методи та засоби математичного і геоінформаційного моделювання.	ПРН06
Уміти оцінювати потенційний вплив техногенних об'єктів та господарської діяльності на довкілля.	ПРН13
Оцінювати екологічні ризики за умов недостатньої інформації та суперечливих вимог.	ПРН15
Вибирати оптимальну стратегію господарювання та/або природокористування в залежності від екологічних умов.	ПРН16
Володіти основами еколого-інженерного проектування та еколого-експертної оцінки впливу на довкілля.	ПРН20
Уміти проводити контроль за дотриманням підприємствами, установами, організаціями, незалежно від форм власності, вимог державних стандартів, норм, правил у сфері екологічної безпеки, планувати та впроваджувати профілактичні заходи щодо запобігання правопорушень у сфері екологічної безпеки.	ПРН21
Уміння обирати оптимальну технологію захисту довкілля в умовах надзвичайних ситуацій, в тому числі, що спричинені військовими діями	ПРН22
Дисциплінарні результати навчання	<i>аббревіатура</i>
Вміти визначати витрати води на потреби населення міста та промислового підприємства з урахуванням різних технологічних процесів.	ДРН01
Характеризувати відповідність якості води вимогам до води господарсько-питного призначення.	ДРН02
Запропонувати схеми каналізації населеного пункту і промислового підприємства з урахуванням всіх чинників впливу.	ДРН03

- формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:

Програмні компетентності (загальні та професійні)	ЗК, СК
Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	ЗК01
Здатність розробляти та управляти проектами.	ЗК04
Здатність проведення наукових досліджень в професійній сфері.	ЗК08
Обізнаність на рівні новітніх досягнень, необхідних для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.	СК09
Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні екологічних проблем.	СК10
Здатність застосовувати нові підходи до аналізу та прогнозування складних явищ, критичного осмислення проблем у професійній діяльності.	СК12
Здатність оцінювати рівень негативного впливу природних та антропогенних факторів екологічної небезпеки на довкілля та людину.	СК18
Здатність самостійно обирати та застосовувати технології захисту довкілля, в тому числі, з урахуванням наслідків військових дій.	СК20
Здатність застосовувати нормування антропогенного навантаження на довкілля	СК21
Очікувані компетентності з дисципліни	<i>аббревіатура</i>
Запропонувати системи та схеми водопостачання на основі аналізу існуючих джерел води для споживання.	ОКД01
Вміти аналізувати ефективність сучасних технологічних схем і споруд для очищення стічних вод.	ОКД02

Програма навчальної дисципліни

Теми навчальної дисципліни:

МОДУЛЬ 1. Водопостачання та покращення якості води.

Тема 1.1. Джерела, схеми та системи водопостачання.

Системи і схеми водопостачання. Водні ресурси України. Схеми водопостачання промислового підприємства. Підземні та поверхневі джерела водопостачання. Характеристика систем оборотного водопостачання. Вибір системи і схеми водопостачання для населеного пункту. Джерела водопостачання м. Харків і Харківської області.

Тема 1.2. Водопровідні мережі та споруди.

Водопровідні мережі. Визначення розрахункових витрат води для потреб міста. Визначення розрахункових витрат води для потреб підприємства на господарсько — питні потреби робочих та службовців та приймання душу. Розрахункові витрати води для пожежогасіння в населеному пункті та розташованому в ньому промисловому підприємстві.

Розрахунок добової витрати води на об'єкті водопостачання. Впорядкування водопровідної мережі. Відцентрові насоси та насосні станції. Гідравлічний розрахунок водопровідної мережі. Регулювання подачі та споживання води. Вплив кліматичних та ґрунтових умов на глибину закладення водопровідної мережі.

Тема 1.3. Забезпечення вимог до якості води.

Коагулювання води та реагентне господарство. Вода у житті людини, показники якості води для водопостачання. Вимоги до якості питної і технічної води. Способи і методи обробки води. Водоочисні споруди м. Харків. Прояснення води за допомогою фільтрації. Сучасні методи обробки води. Прояснення води за допомогою седиментації. Знезараження та додаткова обробка води. Світовий досвід з підготовки води для споживання населенням. Переваги і недоліки озонування води.

МОДУЛЬ 2. Водовідведення та споруди для очищення стічних вод.

Тема 2.1. Каналізування населених пунктів та підприємств.

Загальні відомості про каналізацію та стічні води. Вибір схеми каналізації населеного пункту. Зовнішні системи водовідведення населеного пункту. Устрій та склад внутрішньої та зовнішньої каналізації. Визначення можливості скидання стічних вод в водний об'єкт. Правила охорони поверхневих вод. Сучасні методи визначення антропогенного впливу на стан водних екосистем. Прогнозування якості води водотоку і встановлення гранично допустимих скидів (ГДС) забруднюючих речовин зі стічними водами. Методика встановлення гранично допустимих скидів (ГДС) забруднюючих речовин зі стічними водами. Розрахунок умов скидання промисловим підприємством стічних вод. Визначення гранично допустимих скидів (ГДС) забруднюючих речовин зі стічними водами. Визначення можливості скидання стічних вод в міську каналізацію. Дифузні джерела забруднення поверхневих вод. Дощова каналізація. Розрахунок витрат води та регулювання стоку дощових вод. Поверхневий стік з урбанізованих територій. Поверхневий стік з сільськогосподарських угідь.

Тема 2.2. Методи і схеми очищення стічних вод і осадів.

Методи очистки стічних вод. Механічна очистка стічних вод. Типи відстійників. Біохімічна очистка стічних вод в штучних умовах. Типи аеротенків. Диканівські очисні споруди м. Харків. Біохімічна очистка стічних вод в природних умовах. Методи доочистки стічних вод. Визначення кількості води поверхневого стоку підприємств, що подається на очистку. Вплив військових дій на стан поверхневих вод. Обробка та знешкодження осадів очисних споруд. Експлуатація систем водовідведення. Експлуатація очисних споруд. Системи водовідведення м. Харкова та їх кратка характеристика.

Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять:

Назви модулів і тем	Очна (денна) форма					
	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські) заняття	лабораторні заняття (інші види занять)	самостійна робота	модульна контрольна робота	
1- й семестр						
Модуль 1. Водопостачання та покращення якості води						
Тема 1.1. Джерела, схеми та системи водопостачання.	14	4	2	0	8	0
Тема 1.2. Водопровідні мережі та споруди.	18	2	8	0	8	0
Тема 1.3. Забезпечення вимог до якості води.	24	6	2	0	14	2
Разом за модулем 1	56	12	12	0	30	2
Модуль 2 Водовідведення та споруди для очищення стічних вод						
Тема 2.1. Каналізування населених пунктів та підприємств.	50	6	12	0	32	0
Тема 2.2. Методи і схеми очищення стічних вод і осадів.	44	6	8	0	28	2
Разом за модулем 2	94	12	20	0	60	2
Разом	150	24	32	0	90	4

Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вибір системи і схеми водопостачання для населеного пункту	2
2	Відцентрові насоси та насосні станції	2
3	Способи і методи обробки води	2

4	Правила охорони поверхневих вод	2
5	Методика встановлення гранично допустимих скидів (ГДС) забруднюючих речовин зі стічними водами	2
6	Дифузні джерела забруднення поверхневих вод	2
7	Біохімічна очистка стічних вод в природних умовах	2
8	Методи доочистки стічних вод	2
9	Вплив військових дій на стан поверхневих вод	2
	Разом	18

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення розрахункових витрат води для потреб міста.	2
2	Визначення розрахункових витрат води для потреб підприємства на господарсько - питні потреби робочих та службовців та приймання душу.	2
3	Розрахункові витрати води для пожежогасіння в населеному пункті та розташованому в ньому промисловому підприємстві. Розрахунок добової витрати води на об'єкті водопостачання.	2
4	Модульна контрольна робота.	2
5	Розрахунок умов скидання промисловим підприємством стічних вод	2
6	Визначення гранично допустимих скидів (ГДС) забруднюючих речовин зі стічними водами	2
7	Розрахунок витрат води та регулювання стоку дощових вод.	2
8	Визначення кількості води поверхневого стоку підприємств, що подається на очистку.	2
9	Модульна контрольна робота.	2
	Разом	18

Теми лабораторних робіт

Виконання лабораторних робіт не передбачено навчальним планом.

Орієнтовна тематика індивідуальних завдань

Індивідуальні завдання виконуються здобувачами вищої освіти під час вивчення дисципліни “Водопостачання та водовідведення” шляхом підготовки рефератів, доповідей, тез доповідей на конференціях, творчих робіт, підготовка доповідей і презентацій до семінарських занять.

Перелік рекомендованих завдань індивідуальної самостійної роботи (доповіді) для здобувачів вищої освіти з дисципліни «Водопостачання та

водовідведення»:

1. Водні ресурси України.
2. Схеми водопостачання промислового підприємства.
3. Характеристика систем оборотного водопостачання.
4. Джерела водопостачання м. Харків і Харківської області.
5. Впорядкування водопровідної мережі.
6. Гідравлічний розрахунок водопровідної мережі.
7. Регулювання подачі та споживання води
8. Вплив кліматичних та ґрунтових умов на глибину закладення водопровідної мережі.
9. Вода у житті людини, показники якості води для водопостачання.
10. Вимоги до якості питної і технічної води.
11. Водоочисні споруди м. Харків.
12. Сучасні методи обробки води.
13. Прояснення води за допомогою седиментації.
14. Світовий досвід з підготовки води для споживання населенням.
15. Переваги і недоліки озонування води.
16. Вибір схеми каналізації населеного пункту.
17. Зовнішні системи водовідведення населеного пункту.
18. Визначення можливості скидання стічних вод в водний об'єкт.
19. Сучасні методи визначення антропогенного впливу на стан водних екосистем.
20. Визначення можливості скидання стічних вод в міську каналізацію.
21. Дощова каналізація.
22. Поверхневий стік з урбанізованих територій.
23. Поверхневий стік з сільськогосподарських угідь.
24. Механічна очистка стічних вод.
25. Типи відстійників.
26. Типи аеротенків.
27. Диканівські очисні споруди м.Харків.
28. Експлуатація систем водовідведення.
29. Експлуатація очисних споруд.
30. Системи водовідведення м. Харкова та їх кратка характеристика.

Форми та методи навчання і викладання

Вивчення навчальної дисципліни реалізується **в таких формах:** навчальні заняття за видами, виконання індивідуальних завдань, консультації, контрольні заходи, самостійна робота.

В навчальній дисципліні використовуються **такі методи навчання і викладання:**

– *методи навчання за джерелами набуття знань:* словесні методи навчання (лекція, пояснення, бесіда, інструктаж); наочні методи навчання (ілюстрація, демонстрація, спостереження); практичні методи навчання (практична робота, виїзні заняття);

– *методи навчання за характером логіки пізнання:* аналітичний;

синтетичний; індуктивний; дедуктивний; традиційний;

– *методи навчання за рівнем самостійної розумової діяльності тих, хто навчається*: проблемний виклад; частково-пошуковий; дослідницький;

– *інноваційні методи навчання*: робота з навчально-методичною літературою та відео метод; навчання з використанням технічних ресурсів; інтерактивні методи; методи організації навчального процесу, що формують соціальні навички;

– *науково-дослідна робота*;

– *самостійна робота*.

Оцінювання освітніх досягнень здобувачів вищої освіти

Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: аналітичні звіти, реферати, презентації результатів виконаних завдань та досліджень; студентські презентації та виступи на наукових заходах; практичні роботи, модульні контрольні роботи, екзамен.

Оцінювання рівня освітніх досягнень здобувачів за освітніми компонентами, здійснюється за 100-бальною шкалою, що використовується в НУЦЗ України з переведенням в оцінку за рейтинговою шкалою - ЄКТС та в 4-бальну шкалу.

Таблиця відповідності результатів оцінювання знань з навчальної дисципліни за різними шкалами

За 100-бальною шкалою, що використовується в НУЦЗ України	За рейтинговою шкалою (ЄКТС)	За 4-бальною шкалою
90–100	A	відмінно
80–89	B	добре
65–79	C	
55–64	D	задовільно
50–54	E	
35–49	FX	незадовільно
0–34	F	

Критерії оцінювання

Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль проводиться у формі: фронтальне та індивідуальне опитування, проведення практичних робіт, виконання письмових завдань і контрольних робіт.

Розподіл та накопичення балів, які отримують здобувачі, за видами навчальних занять та контрольними заходами з дисципліни

Порядок накопичування навчальних балів за 100-бальною шкалою

Вид навчальної роботи	Кількість	Максимальний бал за вид навчальної роботи	Загальна максимальна сума балів	
I. Поточний контроль				
Модуль № 1	Лекції	6	1	6
	Семінари	3	4	12
	Практичні заняття*	3	4	12
	Модул. контроль* (контрольна робота)	1	15	15
	Разом за модуль № 1			45
Модуль № 2	Лекції	6	0,5	3
	Семінари	6	1,5	9
	Практичні заняття*	4	2	8
	Модул. контроль* (контрольна робота)	1	15	15
	Разом за модуль № 2			35
Разом за поточний контроль			80	
II. Екзамен			20	
<i>Додаткові обов'язкові завдання та науково-дослідна діяльність здобувача вищої освіти</i>				
Разом за всі види навчальної роботи			100	

* – обов'язкові види навчального контролю.

Поточний контроль.

В кожному модулі є завдання для виконання практичних робіт і підготовки до семінарського заняття різні. Максимальна кількість балів для оцінювання знань здобувачів наведена нижче.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на семінарському занятті:

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на семінарському занятті (оцінюється від 0 до 4 балів):

3-4 бали – здобувач вільно володіє навчальним матеріалом, орієнтується в конкретній темі та аргументовано висловлює свої думки, наводить приклади;

2 бали – здобувач частково володіє навчальним матеріалом та може окреслити деякі аспекти визначеної теми;

1 бал – здобувач поверхово володіє навчальним матеріалом і не може окреслити основні аспекти визначеної теми;

0 балів – здобувач не знає відповіді на поставлені питання або поверхово розкриває лише окремі положення, допускаючи при цьому суттєвих помилок.

Викладачем оцінюється повнота розкриття питання, логіка його подання, культура мовлення, емоційність та переконаність, використання основної та додаткової літератури (підручників, навчальних посібників тощо), аналітичні міркування, вміння робити порівняння, висновки.

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на практичному занятті:

Критерії поточного оцінювання знань здобувачів на практичному занятті (оцінюється від 0 до 4 балів):

4 бали – завдання виконане в повному обсязі, відповідь вірна, наведено аргументацію, використовуються професійні терміни, звіт оформлений граматично і стилістично без помилок;

3 бал – завдання виконане в повному обсязі, відповідь вірна, але не наведено аргументацію і не використовуються професійні терміни, звіт оформлений граматично і стилістично без помилок;

1-2 балів – завдання виконане частково, у звіті допущені незначні граматичні чи стилістичні помилки;

0 балів – завдання не виконане.

Викладачем оцінюється повнота розкриття питання, цілісність, системність, логічна послідовність, вміння формулювати висновки, акуратність оформлення письмової роботи, самостійність виконання.

Критерії оцінювання знань здобувачів під час виконання модульних контрольних робіт :

Контрольна робота є складовою поточного контролю і виконується у вигляді аудиторної письмової роботи або складання тесту під час останнього семінарського заняття в межах окремого залікового модуля.

Критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти при виконанні контрольних робіт (оцінюється від 0 до 15 балів):

15 балів – вірні відповіді дані на всі запропоновані питання, дотримано всі вимоги до виконання;

12 -14 балів – вірні відповіді дані на всі запропоновані питання, але вони недостатньо обґрунтовані, або у відповідях наявні незначні помилки;

11 - 9 балів – вірні відповіді дано на 75% запропонованих питань;

4 - 8 балів – вірні відповіді дано на 50% запропонованих питань;

1- 3 балів - вірні відповіді дано менше, ніж на 50% запропонованих питань, наявні значні помилки;

0 балів – відповіді відсутні або робота містить грубі помилки на більшість запропонованих питань.

Контрольні питання підсумкового контролю за модулем 1:

1. Водозабезпеченість і водокористування у світі та Україні.
2. Транзитні та місцеві водні ресурси України.
3. Обсяги вільних для використання підземних вод у світі та в Україні.
4. Системи і схеми водопостачання.
5. Класифікація систем водопостачання.
6. Схеми водопостачання населених пунктів та підприємств.
7. Прямоточне, послідовне, оборотне водопостачання.
8. Характеристика технологічних циклів, на яких можливо використання оборотного водопостачання.
9. Підземні джерела водопостачання.
10. Загальні відомості про джерела водопостачання.
11. Вибір джерела водопостачання.
12. Загальні відомості про водозабірні споруди для прийому води з підземних джерел.
13. Водозабірні свердловини.
14. Шахтні колодязі.
15. Горизонтальні водозабори і каптажні камери.
16. Поверхневі джерела водопостачання.
17. Загальні відомості про водозабірні споруди для прийому води з поверхневих джерел.
18. Водозабірні споруди берегового типу.
19. Водозабірні споруди руслового типу.
20. Спеціальні водозабірні споруди.
21. Принципи виникнення донного льоду і шути на водоймі.
22. Водопровідні мережі.
23. Трасування водопровідних мереж.
24. Відцентрові насоси та насосні станції.
25. Схема устрою і принцип дії відцентрового насоса.
26. Класифікація відцентрових насосів.
27. Сумісна характеристика роботи насосу і трубопроводу.
28. Паралельна робота відцентрових насосів.
29. Водонапірні башти.
30. Резервуари.
31. Глибина закладення водопровідних ліній і особливості їх прокладання.
32. Вплив кліматичних та ґрунтових умов на глибину закладення водопровідної мережі.
33. Роль компонентів хімічного складу води у життєдіяльності людини.
34. Показники, що характеризують якість води поверхневих і підземних джерел.
35. Вимоги до якості питної і технічної води.
36. Основні вимоги до якості води та її обробки.
37. Основні технологічні схеми підготовки води.
38. Коагулювання води та реагентне господарство.
39. Види хімічних реагентів для коагулювання.

40. Прояснення води за допомогою седиментації.
41. Основні відомості про седиментацію (осадження).
42. Основні види відстійників.
43. Прояснення води за допомогою фільтрації.
44. Основні відомості про фільтрування та фільтри.
45. Швидкі фільтри.
46. Пінополістирольні фільтри.
47. Розподільні та дренажні системи фільтрів.
48. Знезараження води.
49. Хлорування.
50. Озонування.
51. Бактерицидне опромінення.
52. Пом'якшення води.
53. Знезалізнення.
54. Стабілізація.
55. Знесолення.
56. Охолодження.

Контрольні питання підсумкового контролю за модулем 2:

1. Загальні відомості про каналізацію та стічні води.
2. Призначення каналізації та класифікація стічних вод.
3. Класифікація систем каналізації.
4. Схеми каналізації.
5. Устрій та склад внутрішньої та зовнішньої каналізації.
6. Характеристика окремих складових системи водовідведення.
7. Конструкція труб, колекторів і колодязів на каналізаційній мережі.
8. Зовнішні системи водовідведення населеного пункту.
9. Трасування зовнішніх мереж водовідведення.
10. Порядок проектування системи водовідведення населеного пункту.
11. Умови прийому стічних вод у каналізаційну мережу міста.
12. Умови скидання очищених стічних вод у водні об'єкти.
13. Дощова каналізація (водостоки).
14. Загальні відомості про відведення атмосферних вод.
15. Внутрішні водостоки.
16. Зовнішні водостоки.
17. Очищення стічних вод.
18. Методи і технологічні схеми очищення стічних вод.
19. Споруди механічного очищення стічних вод.
20. Біохімічне очищення стічних вод.
21. Фізико - хімічне очищення стічних вод.
22. Знезараження біологічно очищених стічних вод.
23. Способи біологічного очищення води.
24. Характеристики активного мулу.
25. Методи доочистки стічних вод.
26. Обробка та знешкодження осадів очисних споруд.

- 27.Склад і властивості осадів очисних споруд.
- 28.Ущільнення і згущення осаду.
- 29.Стабілізація осаду.
- 30.Зневоднення осаду.
- 31.Термічна сушка.
- 32.Ліквідація та утилізація осадів.
- 33.Споруди для обробки осадів. .
- 34.Септики.
- 35.Анаеробна й аеробна обробка осадів.
- 36.Експлуатація систем водовідведення та очисних споруд.
- 37.Системи водовідведення м. Харкова та їх кратка характеристика.

Індивідуальні завдання.

Критерії оцінювання індивідуальних завдань.

Індивідуальне завдання передбачає підготовку наукових робіт на конкурс студентських наукових робіт, написання тез доповідей і статей, виступи на науково-практичних конференціях оцінюється до 5 балів в тому разі, якщо сума балів за поточний контроль менше 75 балів.

Індивідуальна самостійна робота є однією з форм роботи здобувачів вищої освіти, яка передбачає створення умов для повної реалізації ними творчих можливостей, застосування набутих знань на практиці.

Здобувач вищої освіти може обрати дві з рекомендованих тем та самостійно виконати поглиблене теоретичне дослідження. Результати дослідження оформити звітом у формі реферату, презентації, добірки відеоматеріалів, створення відео- або фоторяду.

Критерії оцінювання кожної індивідуальної самостійної роботи здобувачів (оцінюється від 0 до 5 балів):

5 балів – самостійна робота здобувачем виконана в повному обсязі;

4 бали – робота виконана в повному обсязі, але допущені незначні помилки;

3 бали – виконана частина роботи складає менше 50 % від загального обсягу;

2 бали – обсяг виконаних завдань складає менше 25 % від загального обсягу;

1 бал – в цілому обсяг виконаних завдань складає менше 10 % від загального обсягу;

0 балів – завдання, передбачене для індивідуальної самостійної роботи, здобувачем не виконане.

Викладачем оцінюється розуміння здобувачем вищої освіти понятійного апарату, логічність та послідовність під час відповіді, самостійність мислення, впевненість у правоті своїх суджень, вміння виділяти головне, вміння встановлювати міжпредметні та внутрішньопродметні зв'язки, вміння робити висновки, показувати перспективу розвитку ідеї або проблеми, відсоток унікальності та

запозичення текстового документу (плагіат), уміння публічно чи письмово представити звітний матеріал.

Підсумковий контроль.

Підсумковий контроль успішності проводиться на завершальному етапі з метою оцінки результатів навчання здобувачів вищої освіти, оцінки їх знань і навиків за обсягом, якістю, глибиною і вміннями застосовувати їх у практичній діяльності відповідно до моделі фахівця, проводиться у формі екзамену.

Екзамен проводиться за білетами. Рівномірне розподілення матеріалу у білетах, різноманітність запитань, повнота охоплення прочитаного курсу, відповідний підбір завдань значною мірою сприяють об'єктивності оцінки.

Додаткові запитання ставляться за тим матеріалом, який висвітлює або побічно торкається у своїй відповіді здобувач вищої освіти. Для уточнення оцінки знань не виключається можливість додаткових запитань за іншими розділами курсу.

Критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час екзамену (оцінюється від 0 до 20 балів):

18-20 балів – здобувач вищої освіти в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, повністю, логічно і послідовно розкрив питання білету, виявив вміння застосовувати існуючі методики, наводити приклади, самостійно аналізувати, узагальнювати і викладати матеріал не допускаючи помилок. При відповіді продемонстровані вміння самостійно працювати з додатковою літературою.

15-17 балів – здобувач вищої освіти достатньо повно володіє навчальним матеріалом, однак при наданні відповіді на деякі питання не вистачає достатньої глибини та аргументації, наявні несуттєві неточності та незначні помилки, які не впливають на загальну правильність відповіді.

11-14 балів – здобувач вищої освіти засвоїв тільки основний матеріал, не знає окремих положень, допускає неточності у відповіді, не вміє достатньо чітко сформулювати окремі положення, порушує послідовність у викладанні матеріалу, має певні труднощі у пов'язанні теоретичного матеріалу з його практичним застосуванням.

6-10 балів – здобувач вищої освіти не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, зміст визначених питань розкриває недостатньо, допускаючи при цьому суттєві неточності. Відповідь задовольняє мінімуму критеріїв оцінки.

1-5 балів – здобувач вищої освіти не засвоїв значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки, не вміє логічно і послідовно викласти основні положення і має значні труднощі у пов'язанні теоретичного матеріалу з його практичним застосуванням. Для отримання заліку необхідне доопрацювання.

0 балів – не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Для отримання

заліку необхідне значне доопрацювання.

Перелік питань для підготовки до екзамену.

1. Історія розвитку водокористування.
2. Водозабезпеченість і водокористування у світі та Україні.
3. Транзитні та місцеві водні ресурси України.
4. Обсяги вільних для використання підземних вод у світі та в Україні.
5. Системи і схеми водопостачання.
6. Класифікація систем водопостачання.
7. Схеми водопостачання населених пунктів та підприємств.
8. Прямоточне, послідовне, оборотне водопостачання.
9. Характеристика технологічних циклів, на яких можливо використання оборотного водопостачання.
10. Підземні джерела водопостачання.
11. Загальні відомості про джерела водопостачання.
12. Вибір джерела водопостачання.
13. Загальні відомості про водозабірні споруди для прийому води з підземних джерел.
14. Водозабірні свердловини.
15. Шахтні колодязі.
16. Горизонтальні водозабори і каптажні камери.
17. Поверхневі джерела водопостачання.
18. Загальні відомості про водозабірні споруди для прийому води з поверхневих джерел.
19. Водозабірні споруди берегового типу.
20. Водозабірні споруди руслового типу.
21. Спеціальні водозабірні споруди.
22. Принципи виникнення донного льоду і шуги на водоймі.
23. Водопровідні мережі.
24. Трасування водопровідних мереж.
25. Відцентрові насоси та насосні станції.
26. Схема устрою і принцип дії відцентрового насоса.
27. Класифікація відцентрових насосів.
28. Сумісна характеристика роботи насосу і трубопроводу.
29. Паралельна робота відцентрових насосів.
30. Водонапірні башти.
31. Резервуари.
32. Глибина закладення водопровідних ліній і особливості їх прокладання.
33. Вплив кліматичних та ґрунтових умов на глибину закладення водопровідної мережі.
34. Показники, що характеризують якість води поверхневих і підземних джерел.
35. Вимоги до якості питної і технічної води.
36. Основні вимоги до якості води та її обробки.
37. Основні технологічні схеми підготовки води.

38. Коагулювання води та реагентне господарство.
39. Види хімічних реагентів для коагулювання.
40. Реагентне господарство.
41. Прояснення води за допомогою седиментації.
42. Основні відомості про седиментацію (осадження).
43. Основні види відстійників.
44. Прояснювач.
45. Прояснення води за допомогою фільтрації.
46. Основні відомості про фільтрування та фільтри.
47. Швидкі фільтри.
48. Пінополістирольні фільтри.
49. Розподільні та дренажні системи фільтрів.
50. Знезараження води.
51. Хлорування.
52. Озонування.
53. Бактерицидне опромінення.
54. Пом'якшення води.
55. Знезалізнення.
56. Стабілізація.
57. Знесолення.
58. Охолодження.
59. Загальні відомості про каналізацію та стічні води.
60. Призначення каналізації та класифікація стічних вод.
61. Класифікація систем каналізації.
62. Схеми каналізації.
63. Устрій та склад внутрішньої та зовнішньої каналізації.
64. Характеристика окремих складових системи водовідведення.
65. Конструкція труб, колекторів і колодязів на каналізаційній мережі.
66. Зовнішні системи водовідведення населеного пункту.
67. Трасування зовнішніх мереж водовідведення.
68. Порядок проектування системи водовідведення населеного пункту.
69. Умови прийому стічних вод у каналізаційну мережу міста.
70. Умови скидання очищених стічних вод у водні об'єкти.
71. Дощова каналізація (водостоки).
72. Загальні відомості про відведення атмосферних вод.
73. Внутрішні водостоки.
74. Зовнішні водостоки.
75. Очищення стічних вод.
76. Методи і технологічні схеми очищення стічних вод.
77. Споруди механічного очищення стічних вод.
78. Біохімічне очищення стічних вод.
79. Фізико-хімічне очищення стічних вод.
80. Знезараження біологічно очищених стічних вод.
81. Способи біологічного очищення води.
82. Характеристики активного мулу.

83. Методи доочистки стічних вод.
84. Обробка та знешкодження осадів очисних споруд.
85. Склад і властивості осадів очисних споруд.
86. Ущільнення і згущення осаду.
87. Стабілізація осаду.
88. Кондиціонування осаду.
89. Зневоднення осаду.
90. Термічна сушка.
91. Ліквідація та утилізація осадів.
92. Споруди для обробки осадів. .
93. Септики.
94. Анаеробна й аеробна обробка осадів.
95. Експлуатація систем водовідведення та очисних споруд.

Політика викладання навчальної дисципліни

Вивчення дисципліни “Водопостачання та водовідведення” передбачає проведення лекційних, семінарських та практичних занять, а також самостійну роботу здобувачів вищої освіти. Практичні заняття проводяться у спеціально обладнаному класі кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки.

Для набуття здобувачами освіти практичних навичок роботи використовуються: проектор, презентації лекцій, ноутбук. Дистанційне навчання відбувається шляхом використання засобів віддаленого відеозв'язку Zoom, Skype тощо.

Система вимог та правил поведінки здобувачів вищої освіти на заняттях:

1. Сумлінне дотримання розкладу занять з навчальної дисципліни (здобувачі вищої освіти, які запізнилися на заняття, до заняття не допускаються).
2. Активна участь в обговоренні навчальних питань, змістовна підготовка до аудиторних занять за рекомендованою літературою, якісне і своєчасне виконання завдань.
3. Під час аудиторного заняття мобільними пристроями дозволяється користуватися тільки з навчальною метою і з дозволу керівника заняття.
4. Здобувач вищої освіти має право дізнатися про свою кількість накопичених балів у викладача навчальної дисципліни та вести власний облік цих балів.
5. Під час виконання індивідуальної самостійної роботи до захисту допускаються реферати, які містять не менше 70 % оригінального тексту при перевірці на плагіат, тези доповідей - не менше 90 %.
6. Здобувач допускається до складання підсумкового семестрового контролю, якщо він виконав усі види обов'язкових робіт, що передбачені відповідною робочою програмою навчальної дисципліни в семестрі та набрав за них необхідну кількість балів для допуску до

- підсумкового семестрового контролю.
7. Здобувачеві, який не склав підсумкового семестрового контролю з окремих освітнього компоненту, керівник факультету дозволяє повторне складання підсумкового контролю з цього освітнього компоненту за окремим графіком на строк до двох тижнів від початку наступного весняного семестру.
 8. Додаткове складання екзамену допускається не більше двох разів із навчальної дисципліни: перший раз науково-педагогічному працівникові, другий – комісії, яка створюється за поданням керівника факультету розпорядженням проректора з навчальної та методичної роботи.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Освітньо-професійна програма «Екологічна безпека» за другим (магістерським) рівнем вищої освіти в галузі знань 10 – Природничі науки, спеціальність 101 – Екологія. Бригада О.В., Лобойченко В.М., Ільїнський О.В., Рибалова О.В., Резніченко Г.М. – Харків: НУЦЗ України, 2022. – 22 с
2. Водопостачання та водовідведення: Курс лекцій. Для студентів денної форми навчання. Спеціальність 101 «Екологія» Освітньо-кваліфікаційний ступінь «магістр». / Укладач: О.В. Рибалова. – Х: НУЦЗУ, 2017. - 195с
3. Водопостачання та водовідведення: практикум. Для підготовки здобувачів вищої освіти за другим (магістерським) рівнем вищої освіти в галузі знань 10 «Природничі науки» за спеціальністю 101 «Екологія» відповідно до освітньо-професійної програми «Екологічна безпека». / Укладач: О.В. Рибалова. – Х: НУЦЗУ, 2021. – 80 с.
4. Рибалова О. В. Водопостачання та водовідведення: Методичні вказівки до виконання контрольних робіт для підготовки здобувачів вищої освіти за другим (магістерським) рівнем вищої освіти в галузі знань 10 «Природничі науки» за спеціальністю 101 «Екологія»./Укладач: О.В. Рибалова. – Х: НУЦЗУ, 2021. – 28 с.
5. Iurchenko V., Lebedeva E., Brigada E. Environmental Safety of the Sewage Disposal by the Sewerage Pipelines. *Procedia Engineering*, 2016. Volume 134. P. 181–186.
6. Юрченко В.О., Лебедєва О.С., Бригада О.В. Визначення середньорічної концентрації сірководню в каналізаційних трубопроводах та в газоподібних викидах з них в атмосферне повітря. *Екологічна безпека та природокористування*, № 3–4 (24), 2017. С. 29–38.
7. Бригада О.В. Моніторинг показників експлуатації водовідвідних споруд з залізобетону: дис. кандидата техн. наук: 05.23.04 / Бригада Олена Володимирівна. ХНУБА. Харків, 2013. 168 с.
8. Рибалова О.В., Бригада О.В., Коробкіна К.М., Томчук Н.М. Природні методи очищення поверхневих стічних вод // Abstracts of II International Scientific and Practical Conference, Osaka, Japan, 30-31 October 2019, p. 501-509

9. Рибалова О.В., Коробкіна К.М., Томчук Н.М. Оцінка впливу дифузних джерел забруднення водотоків на екологічний стан басейну р. Оскіл // Abstracts of IV International Scientific and Practical Conference Liverpool, United Kingdom 4-6 December 2019, p. 266 – 276
10. Korobkova H., Yermakovych I., Rybalova O., Artemiev S., Kochetov G. The Ecological Risk of Deterioration in the Water Flow of the Udy River Basin // 11th Eastern European Young Water Professionals Conference: Water for All - Water for Nature, Reliable Water Supply, Wastewater Treatment and Reuse, 1-5 October 2019, Prague, Czech Republic. Book of Abstracts. P. 319-320
11. Rybalova O., Artemiev S., Yermakovych I., Korobkova H., Kyrpychova I. Determination of the Ecological Risk of Deterioration in the Water Flow of the Udy River Basin of Kharkiv Region, Ukraine // 11th Eastern European Young Water Professionals Conference: Water for All - Water for Nature, Reliable Water Supply, Wastewater Treatment and Reuse, 1-5 October 2019, Prague, Czech Republic. Conference Proceedings: pp. 528-535
12. Рибалова О.В. Вплив змін клімату в Харківській області на стан водних екосистем // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Problems of Emergency Situations», НУЦЗУ, 20 травня 2020 року, м. Харків, С.295-297
13. Рибалова О.В., Бригада О.В., Сарапіна М.В. Risk assessment for population health in using drinking water in Kharkiv // International independent scientific journal №16 2020 VOL. 3, p.7-11
14. Рибалова О.В., А.О. Мацак, К.О. Цитлішвілі, С. Р. Артем'єв А. В. Ромін, О. С. Чинчик Method of agricultural sewage water purification at troughs and a biosorption bioreactor // Eastern European Journal of Enterprise Technologies, VOL 5, NO 10 (95) (2018), DOI: 10.15587/1729-4061.2018.144138
15. Рибалова О.В., Ільїнський О.В., Бондаренко О.О., Є.О. Макаров, В.М. Жук. Визначення екологічних нормативів для басейну річки Уди в межах Харківської області // *World Science / Warsaw: RS Global Sp. z O.O.* № 1(41), Vol.1, January 2019, p.36 -43
16. Рибалова О.В., С.Р. Артем'єв, Бригада О.В., Ільїнський О.В. , Бондаренко О.О. , Є.О. Макаров, В.М. Жук. Визначення екологічного ризику погіршення стану водотоків басейну річки Уди // *Fundamentalis scientiam* №27 /2019, VOL. 1, Scientific journal “Fundamentalis scientiam”, (Madrid, Spain), p.14-21
17. Anatolii Grytsenko, Anton Matsak, Olha Rybalova, Olena Bryhada, Ilgar Dadashov. Use of PET granules for improving a surface runoff treatment. Problems of Emergency Situations: Materials and Technologies [Materials Science Forum](#) , p.242-251.
18. O. Rybalova, O. Bryhada, L. Melnik. Efficiency of phytoremediation method for surface runoff treatment from urbanized territories. Quest Journals Inc. Journal of Research in Environmental and Earth Sciences ISSN: 2348-2532 Series 2, Volume 7 ~ Issue 7 (2021) pp: 01-06.

19. Рибалова О.В., Алексеева А.М., Тищенко Є.Б. Динаміка інфекційної захворюваності в місті Харків внаслідок забруднення поверхневих вод. The I International Science Conference «Problems of modern science and practice», September 21-24, 2021, Boston, USA. p. 190 – 196
20. Рибалова О. В., Кусков О. Д., Кусков О. Д. Оцінка екологічного стану річки Лопань на основі визначення екологічного індексу. Trends in the scientific development. Abstracts of II International Scientific and Practical Conference. Vancouver, Canada. 2021. Pp. 83-88.
21. Рибалова О. В., Бригада О. В., Ільїнський О. В. Визначення екологічного ризику погіршення стану річки Лопань. Danish Scientific Journal (DSJ) №53/2021 p.15-19.
22. Рибалова О. В., Мельник Л.В., Кусков О. Д., Кусков О. Д. Визначення рівня забрудненості річки Лопань в Харківській області. Science and practice, actual problems, innovations. Abstracts of VIII International Scientific and Practical Conference. Amsterdam, Netherlands. 2021. Pp. 128-134.
23. Рибалова О. В., Бригада О.В., Ільїнський О. В., Бондаренко О.О. Визначення небезпеки рекреаційного водокористування річки Лопань в Харківській області. International independent scientific journal, №33 2021, p. 39-45.
24. Rybalova O., Malovanyu M., Bondarenko O., Proskurnin O., Belokon K., Korobkova H. Method Of Assessing The Potential Risk To The Health Of The Population During Recreational Water Withdrawal. *Journal of Ecological Engineering*. 2022. № 23(5). С. 81–91.
25. Рибалова О.В., Артем'єв С.Р., Бригада О.В., Ільїнський А.В., Бондаренко О.О. Assessment of the ecological state of the rivers in the Kirovograd region. Norwegian Journal of development of the International Science, 202. VOL. 88, p.31-36.
26. ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. К.: Укрархбудінформ, 2013. 128 с
27. Кравченко В.С. Водопостачання і каналізація: Підручник. Рівне: Вид-во РДТУ, 2002. 285 с.
28. Крамаренко Л.В. Технологія очищення природних вод: Навчальний посібник. Харків: ХНАМГ, 2008. 145 с.

Інформаційні ресурси

1. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://menr.gov.ua/>
2. Законодавство України / сайт Верховної Ради України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/>
3. Програма ООН з навколишнього середовища UNEP. URL: <https://www.unenvironment.org/>
4. Водний кодекс України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text>
5. Закон України про питну воду, питну водопостачання та водовідведення. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2918-14#Text>

6. Закон України про затвердження Загальнодержавної цільової програми розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро на період до 2021 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4836-17#Text>
7. Закон України Про охорону навколишнього природного середовища. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>
8. Постанова КМУ Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-%D0%BF>
9. Офіційний сайт Державного агентства водних ресурсів. URL: <https://www.davr.gov.ua/>

Розробник:



Олена БРИГАДА, доцент кафедри ОП та ТЕБ, к.т.н., доц.

