



Силабус навчальної дисципліни
ОЧИСТКА СТІЧНИХ ВОД МАЛИХ ОБ'ЄКТІВ
ВОДОСПОЖИВАННЯ

підготовки магістра

(назва освітнього ступеня)

спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

(назва спеціальності)

освітньо-наукової програми «Водопостачання та водовідведення»

(назва освітньої програми)

Статус дисципліни	Вибіркова
Мова навчання	Українська
Факультет/Інститут*	Цивільної інженерії та екології
Кафедра	Водопостачання, водовідведення та гідравліки
Контакти кафедри	Кафедра, каб. 288. Викладацька каб. 286 (другий поверх старого корпусу). Телефон: +38(056) 756-34-74; +38(056) 756-33-64; внутрішній 3-64, 4-74, 2-60.
Викладачі-розробники	Нагорна Олена Костянтинівна к.т.н., доцент
Контакти викладачів	nahorna.olena@pgasa.dp.ua
Розклад занять	https://pgasa.dp.ua/timetable/index.html
Консультації	https://pgasa.dp.ua/department/vv/

Анотація навчальної дисципліни

Дисципліна «Очистка стічних вод малих об'єктів водоспоживання» спрямована на навчання майбутнього фахівця використовувати найбільш прогресивні методи проектування, будівництва й експлуатації систем та споруд малих об'єктів водопостачання та водовідведення, станцій очистки господарчо-побутових стічних вод малих об'єктів водоспоживання, забезпечувати оптимальні терміни будівництва, високу якість робіт з найменшими витратами трудових і матеріальних ресурсів й одночасно з високим ефектом охорони навколишнього середовища. У межах курсу здійснюється самостійне проектування всього комплексу споруд очистки господарчо-побутових стічних вод малих об'єктів водоспоживання на базі сучасних досягнень вітчизняної і закордонної науки та техніки в даній галузі, використовуючи засоби обчислювальної техніки; давати техніко-економічну оцінку проектних рішень; здійснювати будівництво очисних споруд, використовуючи отримані знання за спеціальними дисциплінами; раціонально експлуатувати водовідвідні споруди; володіти навиками аналізу і досліджень роботи споруд і правильно оцінювати переваги й окремі конструкції системи водовідведення.

	Години	Кредити	Семестр
			1
лекції	30		30
лабораторні роботи	8		8
практичні заняття	30		30
Самостійна робота, у т.ч:	97		97
підготовка до аудиторних занять	10		10
підготовка до контрольних заходів	10		10
виконання курсового проєкту або роботи	30	1	30
виконання індивідуальних завдань			
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	17		17
підготовка до екзамену	30	1	30
Форма підсумкового контролю			екзамен

Мета вивчення дисципліни - навчання майбутнього фахівця використовувати найбільш прогресивні методи проектування, будівництва й експлуатації систем та споруд малих об'єктів водопостачання та водовідведення, станцій очистки господарчо-побутових стічних вод малих об'єктів водоспоживання, забезпечувати оптимальні терміни будівництва, високу якість робіт з найменшими витратами трудових і матеріальних ресурсів й одночасно з високим ефектом охорони навколишнього середовища.

Завдання вивчення дисципліни «Очистка стічних вод малих об'єктів водоспоживання» - можливість самостійно проектувати весь комплекс споруд очистки господарчо-побутових стічних вод малих об'єктів водоспоживання на базі сучасних досягнень вітчизняної і закордонної науки та техніки в даній галузі, використовуючи засоби обчислювальної техніки; давати техніко-економічну оцінку проектних рішень; здійснювати будівництво очисних споруд, використовуючи отримані знання за спеціальними дисциплінами; раціонально експлуатувати водовідвідні споруди; володіти навиками аналізу і досліджень роботи споруд і правильно оцінювати переваги й окремі конструкції системи водовідведення.

Пререквізитами дисципліни є знання отримані здобувачами вищої освіти з дисциплін «Очистка промислових стічних вод», «Обробка води в системах зворотного водопостачання», «Технологічне регулювання систем водопостачання та водовідведення», «Водопостачання та водовідведення промислових підприємств».

Постреквізитами дисципліни «Очистка стічних вод малих об'єктів водоспоживання» є застосування отриманих компетентностей та результатів навчання при проходженні науково-дослідної практики, виконанні та захисті кваліфікаційної роботи, а також в подальшій професійній діяльності.

Компетентності: В результаті вивчення дисципліни «Очистка стічних вод малих об'єктів водоспоживання» здобувачі вищої освіти отримають наступні компетентності (розділ IV, освітньо-наукова програма «Водопостачання та водовідведення», СВО ПДАБА – 192 мн – 2020):

інтегральна:

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

загальні:

ЗК 3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 8. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 11. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК 13. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК 19. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

фахові:

ФК1. Базові знання основних нормативно-правових актів та довідкових матеріалів, чинних стандартів і технічних умов, інструкцій та інших нормативно-розпорядчих документів в галузі будівництва та цивільної інженерії.

ФК4. Здатність застосовувати системний підхід для вирішення інженерних проблем при дослідженні систем водопостачання та водовідведення, виконувати розрахунки систем, процесів та споруд водопостачання та водовідведення.

ФК5. Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, що впливають на реалізацію поточних та перспективних рішень в будівництві та цивільній інженерії, в плануванні та управлінні галуззю водопостачання та водовідведення, при проектуванні та експлуатації систем водопостачання та водовідведення.

ФК12. Здатність виконувати техніко-економічне обґрунтування варіантів проектних рішень, методів організації та провадження робіт при проектуванні, будівництві та експлуатації об'єктів водопостачання та водовідведення, розробляти інвесторську

кошторисну документацію, визначати собівартість послуг водопостачання та водовідведення.

ФК13. Здатність проводити збір, систематизацію та аналіз вихідних даних для проектування та моніторингу систем водопостачання та водовідведення, досліджувати і аналізувати якість води, склад та властивості стічних вод.

ФК14. Здатність проводити наукові дослідження, оцінювати ризики при плануванні або впровадженні нових технологічних процесів при будівництві та експлуатації об'єктів водопостачання та водовідведення.

ФК15. Здатність здійснювати аналіз при вивченні технічних систем водопостачання та водовідведення, працювати з прикладними програмними засобами комп'ютерного моделювання систем водопостачання та водовідведення.

ФК16. Здатність створювати моделі систем та споруд водопостачання та водовідведення, аналізувати та презентувати їх, вибирати і застосовувати на практиці методи дослідження, планування, інтерпретувати результати і робити висновки щодо оптимальності прийнятих рішень.

Заплановані результати навчання. У результаті вивчення дисципліни «Очистка стічних вод малих об'єктів водоспоживання» здобувачі вищої освіти повинні отримати програмні результати навчання (розділ V, освітньо-наукова програма «Водопостачання та водовідведення», СВО ПДАБА – 192 мн – 2020):

ЗН3. Розуміння інструментів та стратегій, що мають відношення до діагностування та аналізу стану розвитку послуг з проектування, монтажу та експлуатації об'єктів водопостачання та водовідведення на рівні, що дозволить працевлаштування за фахом, здатність ефективно використовувати на практиці теоретичні знання при формуванні та реалізації послуг з проектування, монтажу та експлуатації об'єктів водопостачання та водовідведення.

ЗН4. Знання і розуміння наукових принципів, що лежать в будівництва, і нових підходів до розрахунку та проектування об'єктів водопостачання та водовідведення, нетрадиційних та вторинних матеріалів, технологій.

ЗН5. Знання основ професійно орієнтованих дисциплін спеціальності: інженерні мережі та споруди, наукові дослідження в будівництві, професійна та цивільна безпека, інтелектуальна власність, іноземна мова за професійним спрямуванням, економічна оцінка інноваційних технологій та проектних рішень у будівництві, економіка і управління підприємством.

ЗН6. Поглиблені знання: проектування та реконструкція систем водопостачання та водовідведення, розробка нових технологій та технологічних рішень для отримання води необхідної якості, захист повітряного та водного середовища.

ЗН7. Знання та навички щодо розробки та реалізації нових інноваційних продуктів.

ЗН9. Знання сучасних досягнень інноваційних технологій в галузі послуг з проектування, монтажу та експлуатації систем водопостачання та водовідведення.

ЗН12. Здобуття адекватних знань та розумінь, що відносяться до спеціальності, масштаб яких буде достатнім, щоб успішно організувати та проводити дослідження в галузі послуг з проектування, монтажу та експлуатації будівель та споруд, формувати та репрезентувати результати професійної діяльності.

УМ1. Уміння обґрунтовувати варіанти проектних рішень, методів організації та провадження робіт при проектуванні, зведенні та експлуатації об'єктів водопостачання та водовідведення.

УМ3. Системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування принципово нових ідей в сфері послуг з проектування, монтажу та експлуатації систем водопостачання та водовідведення.

УМ4. Застосовувати знання технічних характеристик, технологічних особливостей формування та реалізації продукту в спеціальності.

УМ6. Здійснювати пошук інформації в різних джерелах для вирішення задач в галузі послуг з проектування, монтажу та експлуатації систем водопостачання та водовідведення.

УМ7. Ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди.

УМ8. Ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу в галузі послуг з проектування, монтажу та експлуатації систем водопостачання та водовідведення.

УМ9. Поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань галузі з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів.

УМ10. Виконувати відповідні дослідження та застосовувати дослідницькі навички в галузі послуг з проектування, монтажу та експлуатації систем водопостачання та водовідведення.

УМ11. Критично оцінювати отримані результати діяльності, та аргументовано захищати прийняті рішення.

КОМ2. Здатність використання різноманітних методів, зокрема сучасних інформаційних технологій, для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях.

АіВ2. Здатність усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань.

1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. Склад та властивості стічних вод малих об'єктів водоспоживання. Механічна очистка. Біологічна очистка					
Визначення малих населених пунктів. Схеми каналізації. Особливості проектування мереж та насосних станцій.	3	2			1
Визначення концентрації забруднень стічних вод. Розчинення та споживання кисню. Розрахункові витрати стічних вод. Розрахунок коефіцієнту змішування при випуску стічних вод у водойму. Видача завдань на курсовий проект.	3		2		1
Склад та властивості стічних вод малих населених пунктів. Визначення показників якості та розрахункових витрат.	3	2			1
Визначення необхідного ступеню очистки стічних вод.	3		2		1
Споруди механічної очистки стічних вод малих населених пунктів. Ґрати, пісковловлювачі, відстійники, фільтри.	3	2			1
Механічна очистка стічних вод. Розрахунок та підбір решіток та дробарок, піскоуловлювачів, відстійників.	3		2		1
Механічна очистка стічних вод. Підбір технологічного обладнання для механічної очистки стічних вод малих об'єктів водоспоживання.	3	2			1
Механічна очистка стічних вод. Підбір споруд обробки піску, піскових майданчиків.	3		2		1
Зневоднення та використання осаду стічних вод.	3	2			1
Механічна очистка стічних вод. Підбір споруд обробки піску, піскових майданчиків.	3		2		1
Споруди біологічної очистки стічних вод в природних умовах. Поля зрошення, поля фільтрації. Конструкції, розрахунок.	4	2			2

Біологічна очистка стічних вод малих об'єктів водоспоживання у штучно створених умовах. Розрахунок біофільтрів.	3		2		1
Поля підземної фільтрації. Біологічні ставки. Конструкції, розрахунок.	3	2			1
Біологічна очистка стічних вод малих об'єктів водоспоживання у штучно створених умовах. Розрахунки аеротенків-витискувачів, аеротенків-змішувачів.	4		2		2
Споруди біологічної очистки стічних вод в штучно створених умовах. Біологічні фільтри. Класифікація, типи, порядок розрахунку.	4	2			2
Розрахунок споруд біологічної очистки стічних вод у природних умовах. Біологічні ставки, поля зрошення, поля фільтрації.	4		2		2
Разом за змістовим модулем 1	52	16	16		20
Змістовий модуль 2. Знезаражування стічних вод малих об'єктів водоспоживання.					
Обробка осаду					
Підземні піщано-гравійні фільтри. Фільтруючі колодязі.	3	2			1
Біологічна очистка стічних вод. Розрахунок біореакторів.	3		2		1
Визначення гідравлічної характеристики фільтрувальних матеріалів.				2	
Аеротенки. Конструкція, розрахунок. Системи аерація аеротенків.	4	2			2
Проектування вторинних відстійників та мулоущільнювачів, споруд доочистки стічних вод малих об'єктів водоспоживання.	3		2		1
Знезаражування малих об'ємів стічних вод.	3	2			1
Знезаражування стічних вод малих об'єктів водоспоживання. Розрахунки споруд та підбір обладнання.	3		2		1
Визначення розміру пор фільтрувальних матеріалів. Визначення абсолютної і номінальної тонкості фільтрації.				2	
Визначення складу малих очисних споруд, схеми їх компонування.	3	2			1
Розрахунки параметрів осаду стічних вод. Вибір схем обробки осаду.	3		2		1
Споруди для глибокої очистки стічних вод. Рекомендації щодо підвищення ефекту очистки.	4	2			2
Розрахунок споруд обробки осаду стічних вод.	3		2		1
Дослідження гравітаційного очищення. Вивчення процесу відцентрового очищення рідин.				2	
Очисні споруди для індивідуальних котеджів.	3	2			1
Побудова генплану станції очистки стічних вод. Гідравлічний розрахунок повздовжніх профілів руху води та осадів по станції очистки стічних вод. Побудова повздовжніх профілів руху води та осадів по станції очистки стічних вод.	3		2		1

Компактні установки для очистки стічних вод серійного виготовлення.	3	2			1
Використання очищених стічних вод малих об'єктів водоспоживання. Розрахунок техніко-економічних показників.	4		2		2
Технологічний контроль і аналіз ефективності роботи станції очистки стічних вод малих об'єктів водоспоживання				2	
Разом за змістовим модулем 2	53	14	14	8	17
Підготовка до екзамену	30				30
Усього годин	135	30	30	8	67

2. САМОСТІЙНА РОБОТА

ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЛЕКЦІЯХ

Назва теми	Посилання
1. Екологічні системи прісних водойм. Оцінка ступеню забруднення водойм та розповсюдження водних інфекцій.	1, 2, 10 осн.
2. Закономірності росту та розвитку мікробних культур в умовах малих витрат стічних вод.	5, 6, 7, 8 осн.
3. Перетворення сполук азоту, сірки та металів мікроорганізмами.	5, 6, 7, 8 осн.
4. Споруди біологічної очистки стічних вод у штучно створених умовах промислового виготовлення.	5, 6, 7, 8 осн.
5. Класифікація та принцип дії аеробних та анаеробних біореакторів.	5, 6, 7, 8 осн.
6. Реактори фізико-хімічної та електрохімічної дії.	5, 6, 7, 8 осн.
7. Підземна фільтрація стічних вод.	1, 2, 4 осн.; 1 доп.
8. Особливості обробки та використання осаду стічних вод малих об'єктів водоспоживання.	1, 2, 4 осн.; 1 доп.
9. Комунікації стічної води та активного мулу, розподілювальні та вимірні пристрої.	4, 9 осн.
10. Експлуатація споруд очистки стічних вод малих об'єктів водоспоживання.	5, 10 осн.; 1 доп.

3. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Контроль успішності студента здійснюється за допомогою 100-бальної системи оцінювання з обов'язковим переведенням оцінок до національної шкали та шкали ESTS.

Навчальна дисципліна складається з двох змістових модулів. Поточний контроль успішності студента здійснюється за навчальним матеріалом, віднесеним до відповідних змістових модулів згідно з робочою програмою дисципліни. Кожен змістовий модуль дисципліни оцінюється з розрахунку 100 балів і охоплює всі види навчальної роботи студента.

Сумарна оцінка знань студентів з окремих модулів складається з його роботи на лекціях, практичних та лабораторних заняттях, підготовці та написанню поточної контрольної роботи. Поточна контрольна робота за змістовий модуль складається з двох теоретичних питань та однієї задачі.

Нарахування балів за роботу студентів, пояснення до розрахунків змістових модулів наведено нижче.

Підсумкова оцінка за змістові модулі визначається як середньоарифметична результатів засвоєння всіх змістових модулів з цієї дисципліни.

Змістовий модуль зараховується, якщо студент має успішність за ним не менш як 60 балів.

Відсутність студента на поточному контролі зі змістового модулю без поважної причини оцінюється нулем балів. Для студентів, що не з'явилися на поточний контроль зі змістового модулю з поважної причини, підтвердженої відповідними документами, кафедра призначає додатковий час для проведення поточного контролю.

Оцінка знань студентів з окремих змістових модулів

№ з/п	Вид роботи	Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2
1	Лекції	$8 \times 36 = 246$	$7 \times 26 = 146$
2	Практичні заняття	$8 \times 26 = 166$	$7 \times 26 = 146$
3	Лабораторні роботи		$4 \times 36 = 126$
4	Самостійна робота	$2 \times 56 = 106$	$2 \times 56 = 106$
5	Поточна контрольна робота, у т.ч.: - теоретичні питання - задачі	50 балів	50 балів
		$2 \times 126 = 246$	$2 \times 126 = 246$
		$1 \times 266 = 266$	$1 \times 266 = 266$
Всього		100 балів	100 балів

Пояснення до розрахунків оцінок змістових модулів

Вид роботи	Критерій успішності		
		Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2
1	2	3	4
Лекції	- студент був присутнім - студент був присутнім, має конспект	1 2-3	1 2
Практичні заняття	- студент був присутнім - студент активно працював, вирішував задачу біля дошки	1 2	1 2
Лабораторні роботи	- студент був присутнім - студент активно працював, виконував лабораторні дослідження		1 2-3
Самостійна робота	- студент має конспект з теми, поверхнево володіє темою	1-2	1-2
	- студент вільно володіє темою, відповідає на додаткові питання	3-5	3-5
Поточна контрольна робота	<u>Теоретичні питання</u> - відповідь з суттєвими помилками	1-3	1-3
	- правильна відповідь без необхідного обґрунтування	4-7	4-7
	- повна відповідь з незначними помилками - повна обґрунтована	8-10	8-10

	відповідь <u>Задача</u>	11-12	11-12
	- рішення неповне з суттєвими помилками	1-10	1-10
	- правильне рішення без необхідних пояснень або креслень	11-22	11-22
	- правильне рішення з необхідними поясненнями	23-26	23-26

Передбачений навчальним планом курсовий проект оцінюється з розрахунку 100 балів незалежно від тривалості виконання і кількості кредитів. Кредити на виконання курсового проекту відводяться з кількості годин самостійної роботи дисципліни.

Оцінювання курсового проекту

Вид роботи	Критерій успішності	Бали
Курсовий проект	- наявність правильно виконаного курсового проекту	60
	- захист проекту без обґрунтування прийнятих технологічних рішень, поверхнєве володіння темою	61-68
	- захист проекту з неповним обґрунтуванням прийнятих технологічних рішень, достатнє володіння темою, помилки у відповідях на додаткові питання	69-74
	- захист проекту з неповним обґрунтуванням прийнятих технологічних рішень, добре володіння темою	75-81
	- захист проекту з необхідним обґрунтуванням прийнятих технологічних рішень, незначні помилки у відповідях на додаткові питання	82-89
	- захист проекту з необхідним обґрунтуванням прийнятих технологічних рішень, відповідь на додаткові питання	90-100

Екзамен оцінюється з розрахунку 100 балів. Екзамен, передбачений навчальним планом, є обов'язковим і проводиться письмово. До здачі екзамену допускаються студенти, які повністю виконали навчальний план дисципліни – отримали позитивні оцінки з кожного змістового модулю (не менш 60 балів) та курсового проекту.

Пояснення до оцінювання екзамену наведено в таблиці.

Критерії оцінювання екзамену

Критерій успішності	Кількість балів	Разом
<u>Теоретичне питання</u>	до 30	
- відповідь з суттєвими помилками	1-5	до 100
- правильна відповідь без необхідного обґрунтування	6-16	
- повна відповідь з незначними помилками	17-27	
- повна обґрунтована відповідь	28-30	
<u>Теоретичне питання</u>	до 30	

- відповідь з суттєвими помилками	1-5	
- правильна відповідь без необхідного обґрунтування	6-16	
- повна відповідь з незначними помилками	17-27	
- повна обґрунтована відповідь	28-30	
<u>Задача</u>	до 40	
- рішення неповне з суттєвими помилками	1-10	
- правильне рішення без необхідних пояснень або креслень	11-34	
- правильне рішення з необхідними поясненнями	35-40	

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як середньоарифметична між підсумковою оцінкою змістових модулів та оцінкою екзамену.

4. ПОЛІТИКА КУРСУ

Політика курсу передбачає відповідальність викладача та здобувача освіти, прозорість оцінювання, інформування та реалізацію політики академічної доброчесності. При організації освітнього процесу викладачі та здобувачі освіти діють відповідно до нормативної бази академії.

Порядок зарахування пропущених занять.

Пропущені лекційні заняття з дисципліни «Очистка стічних вод малих об'єктів водоспоживання» можуть бути відпрацьовані здобувачами вищої освіти шляхом підготування доповіді за темою пропущеного лекційного заняття та обговорення її з викладачем. Якщо лекційні заняття пропущені здобувачами з поважної причини (лікарняний тощо), вони можуть бути відпрацьовані як шляхом підготування доповіді за темою пропущеного лекційного заняття, так і індивідуального спілкування з викладачем за допомогою on-line спілкування.

Пропущені практичні та лабораторні заняття з дисципліни «Очистка стічних вод малих об'єктів водоспоживання» відпрацьовуються здобувачами вищої освіти самостійно за темою пропущеного заняття. Результати самостійної роботи здобувачів вищої освіти викладач оцінює шляхом індивідуальної співбесіди у години, відведені для проведення консультацій.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти

передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю;
- посилення на джерела інформації у разі запозичення ідей, тверджень, відомостей;
- недопустимість підписів викладачів у залікових книжках, відомостях тощо;
- заборону використання під час контрольних заходів допоміжних матеріалів або технічних засобів (шпаргалки, мікронавушники, телефони, планшети тощо).

За порушення принципів академічної доброчесності здобувачі освіти притягуються до відповідальності:

- повторне проходження оцінювання (контрольної роботи, заліку тощо);
- повторне проходження навчального курсу;
- відрахування з навчального закладу.

Поведінка в аудиторії

Вивчення дисципліни вимагає від здобувачів освіти: обов'язкового відвідування занять (лекцій) та надання виконаних завдань самостійної роботи (опрацювання розділів, які не викладаються на лекціях).

Здобувачі освіти повинні дотримуватися правил поведінки на заняттях згідно статуту академії (неприпустимість пропусків, запізнь, обов'язкового відключення телефонів та ін.); брати активну участь у засвоєнні необхідного мінімуму навчальної роботи та знань.

У випадку виникнення надзвичайної ситуації (епідемії, пандемії, стихійного лиха, введення надзвичайного стану і т.п.) здобувачі освіти повинні беззаперечно виконувати правила поведінки, які приведені в інструкціях для ситуацій, що наступили.

При переході навчального закладу на дистанційну форму навчання у випадку надзвичайної ситуації (епідемії, пандемії) здобувачі освіти повинні бути присутніми на онлайн-заняттях (лекціях, консультаціях тощо), які організовані викладачем на платформі MS OFFICE 365 або інших платформах.

5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Водовідведення і очищення стічних вод міста: навч. посібник. Г. М. Смірнова, С. М. Епоян, І. В. Корінько та ін. Харків: Каравела, 2003. 144 с.
2. Воронов Ю.В., Алексеев Е.В., Соломеев В.П., Пугачев Е.А. Водоотведение: Учебник. М.:ИИФМ-М, 2007. 415 с.
3. ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво. К.: Мінрегіон України, 2013. 105 с.
4. ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. 210 с.
5. Долина Л.Ф. Реакторы для очистки сточных вод. - Днепропетровск: Стандарт, 2001. 82 с.
6. Жмур Н.С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками. М.:АКВАРОС, 2003. – 512 с.
7. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води: Підручник. К.: Вища шк., 2005. 671 с.
8. Запольський А.К., Мішкова-Кліменко Н.А., Астрелін І.М., Брик М.Т., Гвоздик П.І., Князькова Т.В. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод: Підручник. К.: Лібра, 2000. 552 с.
9. Калицун В.И., Ласков Ю.М., Воронов Ю.В., Алексеев Е.В. Лабораторный практикум по водоотведению и очистке сточных вод: Учеб. Пособие для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 2001. 272 с.
10. Ковальчук В. А. Очистка стічних вод: навчальний посібник / Ковальчук Віктор Анатолійович. Рівне: ВАТ «Рівненська друкарня», 2003. 622 с.
11. Ласков Ю.М., Воронов Ю.В., Калицун В.И. Примеры расчетов канализационных сооружений. Екатеринбург : ИНТЕГРА, 2014. 256 с.
12. Лукиных А.А., Лукиных Н.А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н.Н. Павловского : справочник. Екатеринбург : ИНТЕГРА, 2014. 150 с.
13. Очистные сооружения водоотведения: Справочник / И. М. Таварткиладзе, Т.П. Тарасюк, М.И. Доценко. К.: Будивельник, 1988. 256 с.
14. Паршин Д.Я., Муханов В.В. Автоматизация процессов очистки природных и сточных вод: Учебное пособие. Ростов-на-Дону: Рост. гос. строит. Ун-т, 2008. 115 с.

Допоміжна

1. Бакка М.Т., Дорощенко В.В. Очистні споруди і пристрої. Житомир: 2005. 180 с.
2. Мальований М.С., Петрушка І.М. Очищення стічних вод природними дисперсними сорбентами: монографія. Львів: Львівська політехніка, 2012. 177 с. 4.

6. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Петрук В.Г., Северин Л.І., Васильківський І.В., Безвозюк І.І. Природоохоронні технології. Навчальний посібник. Ч.2 : Методи очищення стічних вод. Режим доступу: <https://usnd.to/tA6o> (<https://pgasa365.sharepoint.com/sites/e-library>)
2. Правила користування системами централізованого комунального водопостачання та водовідведення в населених пунктах України. Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0936-08>
3. Правила технічної експлуатації систем водопостачання та водовідведення населених пунктів України. Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0231-95>
4. Хільчевський В.К., Осадчий В.І., Курило С.М. Основи гідрохімії: підручник. Режим доступу: <https://usnd.to/tA6M> (<https://pgasa365.sharepoint.com/sites/e-library>)

Розробник _____  Олена НАГОРНА

Гарант освітньої програми _____  Микола НЕЧИТАЙЛО

Силабус затверджено на засіданні кафедри водопостачання, водовідведення та гідравліки
протокол від «05» 08 2014 року № 1

Завідувач кафедри _____  Олена НАГОРНА