



Силабус навчальної дисципліни
ВОДОВІДВЕДЕННЯ ТА ОЧИСТКА СТІЧНИХ ВОД
підготовки бакалавра

(назва освітнього ступеня)

спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

(назва спеціальності)

освітньо-професійної програми **«Водопостачання та водовідведення»**

(назва освітньої програми)

Статус дисципліни	Нормативна
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

Використання найбільш прогресивних методів проектування, будівництва й експлуатації систем та споруд водовідведення, станцій очистки господарчо-побутових стічних вод, забезпечення оптимальних термінів будівництва, високої якості робіт з найменшими витратами трудових і матеріальних ресурсів й одночасно з високим ефектом охорони навколишнього середовища – основа майбутньої професійної діяльності здобувача освіти.

Дисципліна «Водовідведення та очистка стічних вод» дає можливість здобувачам освіти навчитися самостійно проектувати весь комплекс споруд очистки господарчо-побутових стічних вод 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 VIII
лекції	54	5,5	54
лабораторні роботи	8		8
практичні заняття	22		22
Самостійна робота, у т.ч:	81		81
підготовка до аудиторних занять	7		7
підготовка до контрольних заходів	7		7
виконання курсового проекту або роботи	30	1	30
виконання індивідуальних завдань			
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	7		7
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 водовідведення, станцій очистки господарчо-побутових стічних вод, 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 «Водовідведення та очистка стічних вод» - можливість самостійно проектувати весь комплекс споруд очистки господарчо-побутових стічних вод 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.

Пререквізити дисципліни – знання набуті здобувачами освіти при вивченні освітніх компонент «Хімія», «Технічна механіка рідини та газу», «Інженерна гідравліка», «Насосні та повітродувні станції», «Масопередача», «Споруди та обладнання споруд водовідведення».

Постреквізитами дисципліни «Водовідведення та очистка стічних вод» є застосування отриманих компетентностей та результатів навчання при виконанні кваліфікаційної роботи та в подальшій професійній діяльності.

Компетентності: В результаті вивчення дисципліни «Водовідведення та очистка стічних вод» здобувачі вищої освіти отримають наступні компетентності (розділ IV, освітньо-професійна програма «Водопостачання та водовідведення», СВО ПДАБА – 192 б – 2018):

інтегральна:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у будівництві та цивільній інженерії та у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

загальні:

ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК7. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК10. Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК11. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК12. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК13. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК14. Здатність працювати автономно.

ЗК15. Здатність розробляти та управляти проектами.

фахові:

ФК1. Базові знання наукових понять, теорій і методів, необхідних для розуміння принципів проектування, зведення та експлуатації будівельних споруд та об'єктів цивільної інженерії.

ФК2. Здатність використовувати знання й уміння для розрахунку, дослідження, вибору, впровадження та проектування будівельних споруд, об'єктів цивільної інженерії та їх складових.

ФК4. Уміння аргументувати вибір методів розв'язування спеціальних задач будівництва та цивільної інженерії, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.

ФК8. Наполегливість щодо вирішення поставлених завдань.

ФК10. Здатність застосовувати професійно-профільовані знання й практичні навички для розв'язання типових задач спеціальності.

ФК11. Уміння створювати продукти за спеціальністю з урахуванням усіх аспектів поставленої задачі, включаючи створення, просування, реалізацію та удосконалення.

ФК17. Здатність до розуміння термінів та визначень понять у сфері будівництва та цивільної інженерії.

ФК18. Використання систем автоматизованого проектування в будівництві та цивільній інженерії.

Заплановані результати навчання. У результаті вивчення дисципліни «Водовідведення та очистка стічних вод» здобувачі вищої освіти повинні отримати програмні результати навчання (розділ V, освітньо-професійна програма «Водопостачання та водовідведення», СВО ПДАБА – 192 б – 2018):

ЗН2. Знати основні методи теорії, нормативну, технічну та довідкову літературу в галузі будівництва та цивільної інженерії.

ЗН4. Сучасні світові та вітчизняні тенденції в галузі будівництва.

ЗН9. Здатність застосовувати логічні правила аргументації, докази та спростування.

ЗН10. Розуміння впливу технічних досягнень в суспільному житті.

ЗН11. Здобуття адекватних знань та розумінь, що відносяться до спеціальності будівництво та цивільна інженерія.

ЗН14. Здатність виконувати економічні розрахунки та визначати оптимальні проектні рішення.

УМ3. Розраховувати, конструювати, проектувати, досліджувати типові для обраної спеціальності об'єкти.

УМ4. Оволодівати науковим підходом до своїх професійних знань.

УМ5. Уміти самостійно шукати, аналізувати та відбирати необхідну інформацію.

УМ8. Уміти презентувати себе, укладати документи, вести дискусію.

УМ10. Критично оцінювати отримані результати діяльності та аргументовано захищати прийняті рішення.

УМ11. Аналізувати отримані результати досліджень в контексті існуючих теорій, робити відповідні висновки.

КОМ1. Уміння спілкуватись, включаючи усну та письмову комунікацію українською та іноземною мовами (англійською, німецькою, французькою).

КОМ2. Здатність використовувати різноманітні методи, зокрема сучасні інформаційні технології, для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях.

АіВ1. Здатність адаптуватись до нових ситуацій та приймати відповідні рішення.

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

АіВ3. Здатність відповідально ставитись до виконуваної роботи, самостійно приймати рішення, досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.

АіВ4. Здатність демонструвати розуміння основних екологічних засад, охорони праці та безпеки життєдіяльності.

а саме:

знати:

- постанови уряду, законодавство в галузі очистки стічних вод, нормативні документи;
- склад та властивості господарчо-побутових стічних вод;
- як здійснюється вибір методу очистки стічних вод;
- як передбачити забруднення водою стічними водами;
- методи та споруди для очистки стічних вод: механічної, біологічної очистки, доочистки, знезараження;

- біоценози різних типів, що формуються у спорудах біологічної очистки; взаємовідносини мікроорганізмів, фактори впливу, можливості формування біоценозу заданого типу;
- методи та споруди для очистки осаду стічних вод: ущільнення, згущення, стабілізацію, кондиціонування, механічне зневоднення, термічну обробку, знешкодження, утилізацію;
- додаткові споруди та обладнання станції очистки стічних вод: повітрорудні, компресорні, кисневі станції, котельні, хлораторні та інш.
- особливості очистки малих витрат стічних вод;
- загальні схеми очисних станцій; висотне розташування споруд; розподіл стічних вод по спорудах;
- методи автоматизації та диспетчеризації роботи очисних споруд, взаємодію підрозділів станції;
- умови прийому споруд в експлуатацію, особливості пускового періоду та подальшої експлуатації споруд;
- охорону праці і техніку безпеки при будівництві та експлуатації очисних споруд;
- техніко-економічні показники роботи споруд; можливості технологічного регулювання процесу очистки.

вміти:

- визначати розрахункові витрати стічних вод, концентрації забруднень за лімітуючими показниками;
- здійснювати вибір споруд для очистки стічних вод на підставі визначеної концентрації забруднень, витрат стічних вод, необхідного ступеню очистки;
- розраховувати споруди: механічної очистки, біологічної очистки у штучно створених умовах, біологічної очистки у природних умовах, комбіновані споруди, реактори для очистки стічних вод, доочистки, видалення зі стічних вод азоту та фосфору, знезараження;
- здійснювати розрахунки необхідної кількості повітря для роботи станції аерації, трасування та гідравлічний розрахунок повітропроводів, підбір необхідного обладнання;
- на підставі технологічної схеми очистки стічних вод здійснювати вибір методів обробки осадів стічних вод;
- розраховувати споруди для ущільнення, згущення осаду, стабілізації, кондиціонування, механічного зневоднення, термічної обробки осаду; здійснювати вибір методів знешкодження та утилізації осаду;
- проектувати генеральні плани очисних споруд та виконувати їх висотне розташування;
- виконувати гідравлічний розрахунок та будувати повздовжні профілі руху води та осаду по станції очистки стічних вод;
- давати оцінку роботи споруд;
- здійснювати технологічне регулювання процесу очистки стічних вод.

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. Механічна очистка					
Вступ. Екологічний стан у Придніпровському регіоні. Найважливіші постанови уряду та документи з охорони вод. Склад та властивості стічних вод. Класифікація забруднень стічних вод.	2	2			

Осідаючі, зважені, колоїдні і розчинені речовини. Показники якості стічних вод і осаду. БСК, ХСК, окислюємість, рН, стабільність стічних вод. Використання стічних вод у народному господарстві.	2	2			1
Розчинення та споживання кисню. Визначення концентрації забруднень стічних вод. Розрахункові витрати стічних вод. Розрахунок коефіцієнту змішування при випуску стічних вод у водойму. Видача завдань на курсовий проект.	2		2		
Охорона водойм від забруднення стічними водами. Вибір методу очистки стічних вод. Умови випуску стічних вод у водойму.	2	2			
Існуючі і перспективні напрямки очистки стічних вод. Схеми очисних каналізаційних станцій.	2	2			
Визначення необхідного ступеню очистки стічних вод. Механічна очистка стічних вод. Розрахунок та підбір решіток та дробарок, піскоуловлювачів. Підбір споруд обробки піску, піскових майданчиків. Розрахунки преаераторів та біокоагуляторів.	2		2		
Механічна очистка стічних вод. Споруди для механічної очистки стічних вод. Грати. Піскоуловлювачі. Методи розрахунку і конструкції.	2	2			1
Механічна очистка стічних вод. Відстійники. Методи розрахунку і конструкції. Преаератори і біокоагулятори.	2	2			1
Механічна очистка стічних вод. Розрахунки первинних відстійників.	2		2		
Разом за змістовим модулем 1	21	12	6		3
Змістовий модуль 2. Біологічна очистка стічних вод					
Теоретичні основи біологічної очистки стічних вод. Біологічний процес очистки стічних вод. Різновид мікроорганізмів активного мулу. Комплекс біотичних та абіотичних факторів. Формування різних типів біоценозу.	2	2			1
Біологічна очистка стічних вод у штучно створених умовах. Біофільтри, їх класифікація і завантаження. Розподіл води і повітря по завантаженню біофільтрів. Розрахунок біофільтрів по окисній потужності. Техніко-економічні показники біофільтрів.	2	2			1
Біологічна очистка стічних вод. Розрахунок біофільтрів, біореакторів.	2		2		
Біологічна очистка стічних вод у штучно створених умовах. Аеротенки. Класифікація, принцип роботи. Конструкції. Розрахунок аеротенків без регенерації та з регенерацією. Окситенки. Баштові аеротенки. Високо навантажені аеротенки. Флотатори. Техніко-економічні показники роботи споруд.	2	2			1
Комбіновані споруди для біологічної очистки стічних вод. Двох'ярусні відстійники, септики, відстійники-освітлювачі.	2	2			1
Біологічна очистка стічних вод. Розрахунки аеротенків-витискувачів, аеротенків-змішувачів.	2		2		

Реактори для очистки стічних вод. Класифікація біореакторів. Анаеробні та аеробні реактори. Техніко-економічна оцінка роботи біореакторів.	2	2			1
Біологічна очистка стічних вод у природних умовах. Поля зрошування, поля фільтрації, біологічні пруди. Пристрій і розрахунок. Техніко-економічне обґрунтування застосування полів зрошення, полів фільтрації і біологічних прудів.	2	2			1
Розрахунок споруд біологічної очистки стічних вод у природних умовах.	2		2		
Разом за змістовим модулем 2	24	12	6		6
Змістовий модуль 3. Доочистка та знезаражування стічних вод. Повітродувні станції					
Вторинні відстійники та мулоущільнювачі. Вторинні відстійники всіх типів. Вертикальні та радіальні мулоущільнювачі.	2	2			
Повітродувні станції і повітроводи на очисних спорудах. Перекачування осаду стічних вод.	2	2			1
Проектування вторинних відстійників та мулоущільнювачів, споруд доочистки стічних вод.	2		2		
Методи доочистки стічних вод. Методи видалення зважених речовин. Фільтри, конструкції, розрахунок.	2	2			1
Глибока очистка від азоту і фосфору. Хімічна і фізико-хімічна очистка стічних вод.	2	2			1
Знезаражування стічних вод. Розрахунки споруд та підбір обладнання.	2		2		
Системи водовідведення малонаселених місць і окремих об'єктів. Особливості очистки малих витрат стічних вод. Окисні канали. Компактні очисні установки заводського виготовлення.	2	2			
Знезаражування стічних вод. Випуск очищених стоків. Випуск очищених стоків. Методи знезаражування стічних вод. Хлорування й озонування стічних вод, обробка ультрафіолетовим випромінюванням. Контактні резервуари. Випуск очищених стічних вод. Конструкції. Випуск у моря і водойми.	2	2			
Визначення виходу активного хлору по току в бездіафрагменному електролізері.	2			2	
Разом за змістовим модулем 3	22	12	4	2	3
Змістовий модуль 4. Обробка осаду стічних вод					
Обробка осаду стічних вод. Склад та властивості осаду стічних вод. Класифікація методів обробки осаду.	2	2			1
Розрахунки параметрів осаду стічних вод. Вибір схем обробки осаду.	2		2		
Ущільнення та згущення осаду. Мезофільне і термофільне зброджування осаду. Конструкції і розрахунок метантенків.	2	2			1
Аеробні стабілізатори. Реагентне та безреагентне кондиціювання осаду. Механічне зневоднення, сушка на мулових майданчиках.	2	2			1

Вивчення основних властивостей осаду стічних вод.	2			2	
Термічна обробка осаду, сушіння і спалювання, компостування. Техніко-економічні показники обробки, ліквідація і утилізація осаду.	2	2			1
Розрахунок споруд обробки осаду стічних вод.	2		2		
Разом за змістовим модулем 4	18	8	4	2	4
Змістовий модуль 5. Автоматизація, техніка безпеки, експлуатація очисних споруд					
Загальні схеми очисних станцій. Генеральні плани очисних станцій. Висотне розташування споруд. Розподіл стічних вод по спорудах. Вимірювальні прилади.	2	2			1
Автоматизація і диспетчеризація роботи очисних споруд. Взаємодія різних підрозділів станції очистки стічних вод.	2	2			1
Вивчення процесів видалення біогенних елементів зі стічних вод.	2			2	
Прийом споруд в експлуатацію. Особливості пускового періоду. Експлуатація очисних споруд.	2	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.	2		2		
Охорона праці і техніка безпеки при будівництві та експлуатації очисних споруд.	2	2			1
Техніко-економічні показники роботи споруд. Технологічне регулювання процесу очистки стічних вод.	2	2			
Вивчення динаміки споживання кисню при біохімічному окисненні органічних речовин.	2			2	
Разом за змістовим модулем 5	20	10	2	4	4
Змістовий модуль 6. Курсовий проект					
Визначення розрахункових витрат господарчо-побутових стічних вод, концентрації забруднень, необхідного ступеню очистки, розробка технологічної схеми очистки стічних вод. Розрахунок споруд для очистки стічних вод, що містить технологічна схема. Складання технологічної схеми обробки осадів господарчо-побутових стічних вод. Розрахунок споруд для обробки осаду господарчо-побутових стічних вод. Виконання графічної частини проекту (генплан станції очистки стічних вод).	30				30
Разом за змістовим модулем 6	30				30
Підготовка до екзамену	30				30
Усього годин	165	54	22	8	89

2. САМОСТІЙНА РОБОТА

ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЛЕКЦІЯХ

Назва теми	Посилання
Екологічні системи прісних водойм. Оцінка ступеню забруднення водойм та розповсюдження водних інфекцій.	1, 2, 7, 8, 10, 11 осн.; 1 доп.
Бункерні пристрої для складування та відмивки піску.	1, 2, 7, 8, 10, 11 осн.; 1 доп.
Закономірності росту та розвитку мікробних культур.	1, 2, 6, 7, 8, 10, 11 осн.; 1 доп.
Перетворення сполук азоту, сірки та металів мікроорганізмами.	1, 2, 6, 7, 8, 10, 11 осн.; 1 доп.
Контактно-стабілізаційні аеротенки.	1, 2, 6, 7, 8, 10, 11 осн.; 1 доп.
Аеротенки з низьконапірною аерацією.	1, 2, 6, 7, 8, 10, 11 осн.; 1 доп.
Класифікація та принцип дії анаеробних біореакторів.	5, 6, 7, 8 осн.; 1 доп.
Біосорбери.	5, 7, 8 осн.; 1 доп.
Реактори фізико-хімічної та електрохімічної дії.	5, 7, 8 осн.; 1 доп.
Підземна фільтрація стічних вод.	1, 2, 7, 8, 10, 11 осн.; 1 доп.
Повітроводи на станціях аерації.	1, 2, 7, 8, 10, 11 осн.; 1 доп.
Кисневі станції.	1, 2, 7, 8, 10, 11 осн.; 1 доп.
Коагуляційні та сорбційні установки для доочистки стічних вод від важко окислювальних домішок.	1, 2, 7, 8, 10 осн.; 1, 2 доп.
Гіперфільтраційні установки.	1, 2, 7, 8, 10, 14 осн.; 1, 2 доп.
Комунікації стічної води та активного мулу, розподільвальні та вимірвальні пристрої.	1, 2, 7, 8, 10 осн.; 1, 2 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 шести 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	Змістовий модуль 3	Змістовий модуль 4	Змістовий модуль 5
1	Лекції	6×36=186	6×36=186	5×46=206	4×46=166	5×46=206
2	Практичні заняття	3×46=126	3×46=126	2×46=86	2×46=86	1×46=46
3	Лабораторні роботи			1×66=66	1×66=66	2×56=106
4	Самостійна робота	5×46=206	5×46=206	4×46=166	5×46=206	4×46=166
5	Поточна контрольна робота, у т.ч.:	50 балів	50 балів	50 балів	50 балів	50 балів
	- теоретичні питання	2×126=246	2×126=246	2×126=246	2×126=246	2×126=246
	- задачі	1×266=266	1×266=266	1×266=266	1×266=266	1×266=266
Всього		100 балів	100 балів	100 балів	100 балів	100 балів

Пояснення до розрахунків оцінок змістових модулів

Вид роботи	Критерій успішності	Бали				
		Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3	Змістовий модуль 4	Змістовий модуль 5
1	2	3	4	5	6	7
Лекції	- студент був присутнім	1	1	2	2	2
	- студент був присутнім, має конспект	2-3	2-3	3-4	3-4	3-4
Практичні заняття	- студент був присутнім	2	2	2	2	2
	- студент активно працював, вирішував задачу біля дошки	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4
Лабораторні роботи	- студент був присутнім			2	2	2
	- студент активно працював, виконував лабораторні дослідження			3-6	3-6	3-5
Самостійна робота	- студент має конспект з теми, поверхнево володіє темою	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2
	- студент вільно володіє темою, відповідає на додаткові питання	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4
Поточна контрольна робота	<u>Теоретичні питання</u>					
	- відповідь з суттєвими помилками	1-3	1-3	1-3	1-3	1-3
	- правильна відповідь без необхідного обґрунтування	4-7	4-7	4-7	4-7	4-7

- повна відповідь з незначними помилками	8-10	8-10	8-10	8-10	8-10
- повна обґрунтована відповідь	11-12	11-12	11-12	11-12	11-12
<u>Задача</u>					
- рішення неповне з суттєвими помилками	1-10	1-10	1-10	1-10	1-10
- правильне рішення без необхідних пояснень або креслень	11-22	11-22	11-22	11-22	11-22
- правильне рішення з необхідними поясненнями	23-26	23-26	23-26	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 «Водовідведення та очистка стічних вод» 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 «Водовідведення та очистка стічних вод» 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



Олена НЕСТЕРОВА

Силабус затверджено на засіданні кафедри водопостачання, водовідведення та гідравліки
протокол від «22» серпня 2022 року №1

Завідувач кафедри



Олена НАГОРНА