



Силабус навчальної дисципліни
ОЧИСТКА ПРОМИСЛОВИХ СТІЧНИХ ВОД
підготовки магістра

(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

У складі інженерних комунікацій кожного промислового підприємства є комплекс інженерних мереж та споруд за допомогою яких здійснюється відвід з території підприємства відпрацьованих вод, а також споруд з попередньої обробки стічних вод та видаленню з них цінних речовин. При проектуванні очисних споруд необхідно враховувати склад та властивості промислових стічних вод, норми водовідведення на одиницю продукції, умови випуску промислових стічних вод у міську каналізацію та водойми, а також необхідний ступінь їх очистки. Дисципліна «Очистка промислових стічних вод» розкриває стічні води промислових підприємств з точки зору їх складу, властивостей, методів очистки та знешкодження. У межах вивчення курсу здобувачі вищої освіти ознайомлюватимуться з постановами уряду, нормативними документами у галузі очистки стічних вод; складом та властивостями промислових стічних вод; будуть вчитися здійснювати вибір методів очистки стічних вод в залежності від необхідного ступеню очистки та концентрації забруднень; вивчатимуть методи та споруди для очистки стічних вод та обробки їх осадів; технологічні показники роботи споруд та можливість їх коригування; виконуватимуть техніко-економічні обґрунтування прийнятих технологічних рішень.

	Години	Кредити	Семестр
			1
лекції	30		30
лабораторні роботи			
практичні заняття	16		16
Самостійна робота, у т.ч:	89		89
підготовка до аудиторних занять	7		7
підготовка до контрольних заходів	6		6
виконання курсового проєкту або роботи	30	1	30
виконання індивідуальних завдань			
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	16		16
підготовка до екзамену	30	1	30
Форма підсумкового контролю			екзамен

Мета вивчення дисципліни - навчання майбутнього фахівця використовувати найбільш прогресивні методи проектування, будівництва й експлуатації споруд очистки промислових стічних вод, забезпечувати створення систем водопостачання та водовідведення промислових підприємств з раціональним використанням водних ресурсів, високу якість робіт з найменшими витратами трудових і матеріальних ресурсів і одночасно з високим ефектом охорони навколишнього середовища.

Завдання вивчення дисципліни «Очистка промислових стічних вод» - можливість самостійно проектувати весь комплекс споруд очистки стічних вод на базі сучасних досягнень вітчизняної і закордонної науки і техніки в даній області, використовуючи засоби обчислювальної техніки; давати техніко-економічну оцінку проектних рішень; здійснювати будівництво очисних споруд, використовуючи отримані знання по спеціальних дисциплінах; раціонально експлуатувати споруди водопостачання та водовідведення; володіти навиками аналізу і досліджень роботи споруд і правильно оцінювати переваги й окремі конструкції систем водопостачання та водовідведення промислових підприємств.

Пререквізити дисципліни – знання набуті здобувачами освіти при попередньому навчанні на освітньому ступені бакалавр (магістр) та знання відповідно до програми фахового вступного випробування для здобуття освітнього ступеня магістра за освітньо-професійною програмою «Водопостачання та водовідведення» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Постреквізитами дисципліни «Очистка промислових стічних вод» є застосування отриманих компетентностей та результатів навчання при вивченні дисциплін «Енергозбереження та енергоаудит систем водопостачання та водовідведення», «Водопостачання та водовідведення промислових підприємств», «Сучасні ресурсозберігаючі технології в системах водопостачання та водовідведення», «Спеціальні системи та технології водопостачання та водовідведення», «Прогресивні напрямки розвитку водогосподарського комплексу», «Сучасні технології підготовки питної води», «Мембранні технології в очистці природних та стічних вод».

Компетентності: В результаті вивчення дисципліни «Очистка промислових стічних вод» здобувачі вищої освіти отримують наступні компетентності (розділ IV, освітньо-професійна програма «Водопостачання та водовідведення», СВО ПДАБА – 192 мп – 2021):

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:

ФК 1. 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.

ФК 4. Здатність застосовувати системний підхід для вирішення інженерних проблем при дослідженні систем водопостачання та водовідведення, виконувати розрахунки систем, процесів та споруд водопостачання та водовідведення.

ФК 5. 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.

ФК 12. 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.

ФК 13. 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.

ФК 14. Здатність проводити наукові дослідження, оцінювати ризики при плануванні або впровадженні нових технологічних процесів при будівництві та експлуатації об'єктів водопостачання та водовідведення.

ФК 15. Здатність здійснювати аналіз при вивченні технічних систем водопостачання та водовідведення, працювати з прикладними програмними засобами комп'ютерного моделювання систем водопостачання та водовідведення.

ФК 16. 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.

ФК18. Здатність застосовувати професійно-профільовані знання й практичні навички для розробки технічних рішень при проектуванні, реконструкції, модернізації, відновленні систем цивільної інженерії, окремих елементів систем водопостачання та водовідведення в умовах ліквідації наслідків бойових дій та відновлення об'єктів будівництва.

ФК19. Здатність застосовувати професійно-профільовані знання й практичні навички для розробки технічних рішень при проектуванні, реконструкції, модернізації, відновленні зруйнованих (пошкоджених) зовнішніх мереж та споруд систем водопостачання та водовідведення в умовах ліквідації наслідків бойових дій.

Заплановані результати навчання. У результаті вивчення дисципліни «Очистка промислових стічних вод» здобувачі вищої освіти повинні отримати програмні результати навчання (розділ V, освітньо-професійна програма «Водопостачання та водовідведення», СВО ПДАБА – 192 мп – 2021):

ЗН 3. 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.

ЗН 4. 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.

ЗН 5. 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.

ЗН 6. 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.

ЗН 7. Знання та навички щодо розробки та реалізації нових інноваційних продуктів.

ЗН 9. Знання сучасних досягнень інноваційних технологій в галузі послуг з проектування, монтажу та експлуатації систем водопостачання та водовідведення.

ЗН 12. Здобуття адекватних знань та розумінь, що відносяться до спеціальності, масштаб яких буде достатнім, щоб успішно організовувати та проводити дослідження в галузі послуг з проектування, монтажу та експлуатації будівель та споруд, формувати та репрезентувати

результати професійної діяльності.

УМ 1. Уміння обґрунтовувати варіанти проектних рішень, методів організації та провадження робіт при проектуванні, зведенні та експлуатації об'єктів водопостачання та водовідведення.

УМ 3. Системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування принципово нових ідей в сфері послуг з проектування, монтажу та експлуатації систем водопостачання та водовідведення.

УМ 4. Застосовувати знання технічних характеристик, технологічних особливостей формування та реалізації продукту в спеціальності.

УМ 6. Здійснювати пошук інформації в різних джерелах для вирішення задач в галузі послуг з проектування, монтажу та експлуатації систем водопостачання та водовідведення.

УМ 7. Ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди.

УМ 8. Ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу в галузі послуг з проектування, монтажу та експлуатації систем водопостачання та водовідведення.

УМ 9. 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.

УМ 10. Виконувати відповідні дослідження та застосовувати дослідницькі навички в галузі послуг з проектування, монтажу та експлуатації систем водопостачання та водовідведення.

УМ 11. Критично оцінювати отримані результати діяльності, та аргументовано захищати прийняті рішення.

УМ13. Демонструвати уміння розробляти технічні рішення при проектуванні, реконструкції, модернізації, відновленні систем цивільної інженерії, окремих елементів систем водопостачання та водовідведення в умовах ліквідації наслідків бойових дій та відновлення об'єктів будівництва використовуючи професійно-профільовані знання й практичні навички.

УМ14. Демонструвати уміння розробляти технічні рішення при проектуванні, реконструкції, модернізації, відновленні зруйнованих (пошкоджених) зовнішніх мереж та споруд систем водопостачання та водовідведення в умовах ліквідації наслідків бойових дій використовуючи професійно-профільовані знання й практичні навички.

КОМ 2. Здатність використання різноманітних методів, зокрема сучасних інформаційних технологій, для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях.

АіВ 2. Здатність усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань.

а саме:

знати:

- постанови уряду, законодавство в галузі очистки стічних вод, нормативні документи;
- склад та властивості промислових стічних вод;
- як здійснюється вибір методу очистки промислових стічних вод;
- як передбачити забруднення водою промисловими стічними водами та заборонений скид неочищених промислових стічних вод у міську каналізаційну мережу;
- методи та споруди для очистки промислових стічних вод: механічної, хімічної, фізико-хімічної (коагуляція, сорбція, флотація, екстракція, іонний обмін, електродіаліз, зворотний осмос, ультрафільтрація, евапорація, випаровування, кристалізація, термоокислювальні методи, термokatалітичне окислення, магнітна обробка), 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 обробки осаду промислових стічних вод: ущільнення, згущення, стабілізацію, кондиціонування, механічне зневоднення, термічну обробку, знешкодження, утилізацію;

- особливості проектування, будівництва та експлуатації споруд для очистки промислових стічних вод, що містять радіоактивні вибухово-небезпечні, пожежонебезпечні, отруйні та інш.;
- додаткові споруди та обладнання станції очистки стічних вод: повітродувні, компресорні, кисневі станції, котельні, хлораторні та інш.;
- техніко-економічні показники роботи споруд; можливості технологічного регулювання процесу очистки.

вміти:

- аналізувати технологічний процес окремого промислового підприємства;
- визначати види стічних вод промислового підприємства, розрахункові витрати та концентрації забруднень за лімітованими показниками;
- визначати необхідний ступінь очистки промислових стічних вод та необхідність проектування локальних очисних споруд;
- здійснювати вибір споруд для очистки промислових стічних вод та складати технологічну схему споруд;
- розраховувати споруди: механічної, хімічної, фізико-хімічної (коагуляція, сорбція, флотація, екстракція, іонний обмін, електродіаліз, зворотний осмос, ультрафільтрація, евапорація, випаровування, кристалізація, термоокислювальні методи, термокаталітичне окислення, магнітна обробка), біологічної очистки у природних та штучно створених умовах, 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;
- 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 промислових стічних вод. Механічна, хімічна очистка промислових стічних вод					
Водне господарство промислових підприємств. Склад та властивості промислових стічних вод.	2	2			
Умови випуску промислових стічних вод в міську каналізацію та водойми. Методи знешкодження промислових стічних вод.	3	2			1
Механічна очистка промислових стічних вод. Грати. Пісковловлювачі. Усереднювачі. Відстійники. Методи розрахунку і конструкції. Техніко-економічні показники роботи.	2	2			
Механічна очистка промислових стічних вод. Нафтовловлювачі. Напірні та безнапірні гідроциклони, центрифуги, рідинні сепаратори, сітчані барабанні фільтри. Методи розрахунку і	2	2			

конструкції. Техніко-економічні показники роботи.					
Хімічна очистка промислових стічних вод. Теоретичні основи нейтралізації.	2	2			
Хімічна очистка промислових стічних вод. Теоретичні основи окислення.	2	2			
Визначення витрат промислових стічних вод. Механічна очистка промислових стічних вод. Розрахунок усереднювачів, ґратів, пісковловлювачів, відстійників, напірних та відкритих гідроциклонів. Розрахунок нафто-, масло-, жировловлювачів, фільтрів різних типів	2		2		
Хімічна очистка промислових стічних вод. Розрахунок споруд для нейтралізації промислових стічних вод. Розрахунок споруд для окислення промислових стічних вод.	2		2		
Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	4				4
Підготовка до контрольних заходів	2				2
Разом за змістовим модулем 1	23	12	4		7
Змістовий модуль 2. Фізико-хімічна очистка промислових стічних вод					
Фізико-хімічна очистка промислових стічних вод. Теоретичні основи методів коагуляції, сорбції. Обладнання, принцип роботи, порядок розрахунку.	3	2			1
Фізико-хімічна очистка промислових стічних вод. Теоретичні основи методів флотації, екстракції. Обладнання, принцип роботи, порядок розрахунку.	3	2			1
Фізико-хімічна очистка промислових стічних вод. Іонний обмін. Електродіаліз. Зворотний осмос. Ультрафільтрація. Евапорація. Випаровування. Кристалізація. Термоокислювальні методи. Термокаталітичне окислення. Магнітна обробка. Обладнання, принцип роботи, порядок розрахунку.	3	2			1
Фізико-хімічна очистка промислових стічних вод. Розрахунок споруд для коагуляції, сорбції промислових стічних вод. Розрахунок флотаційних установок. Підбір іонообмінних матеріалів та розрахунок іонообмінних фільтрів.	2		2		
Фізико-хімічна очистка промислових стічних вод. Розрахунок споруд електрохімічної очистки промислових стічних вод: електрокоагуляторів, електрофлотаторів. Підбір та розрахунок споруд електродіалізу. Підбір та розрахунок споруд ультрафільтрації, зворотного осмосу. Розрахунок установок зворотного осмосу за допомогою пакетних програм.	2		2		
Фізико-хімічна очистка промислових стічних вод. Підбір та розрахунок споруд для екстракції стічних вод. Розрахунок споруд термоокислення стічних вод.	2		2		
Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	6				6
Підготовка до контрольних заходів	2				2
Разом за змістовим модулем 2	23	6	6		11

Змістовий модуль 3. Біологічна очистка промислових стічних вод. Обробка осаду. Особливості проектування споруд для стічних вод, що містять небезпечні речовини					
Біологічна очистка промислових стічних вод. Вплив різноманітних факторів на ефективність процесів біологічної очистки стічних вод.	2	2			
Біологічна очистка промислових стічних вод. Мікробіологічне окислення органічних речовин різних класів.	2	2			
Склад та властивості осаду стічних вод. Класифікація методів обробки.	2	2			
Особливості проектування споруд для обробки осадів промислових стічних вод.	3	2			1
Особливості проектування споруд для стічних вод, що містять небезпечні речовини. Особливості проектування, будівництва та експлуатації споруд з очистки промислових стічних вод, які містять радіоактивні, вибухово-небезпечні речовини.	3	2			1
Особливості проектування, будівництва та експлуатації споруд з очистки промислових стічних вод, які містять пожежонебезпечні, отрутні та інш. речовини.	3	2			1
Визначення можливості застосування біологічної очистки стічних вод для промислових стоків. Розрахунок споруд біологічної очистки промислових стічних вод у штучно створених умовах. Аеротенки-витискувачі, аеротенки-змішувачі, окситенки, аеротенки з високими дозами активного мулу.	2		2		
Розрахунок біофільтрів для біологічної очистки промислових стічних вод. Розрахунок споруд доочистки та знезараження промислових стічних вод. Розрахунок споруд для очистки промислових стічних вод, що містять радіоактивні, вибухово-небезпечні речовини, пожежонебезпечні та отрутні речовини.	2		2		
Визначення параметрів осаду промислових стічних вод, вибір методу обробки та складання технологічної схеми обробки осаду промислових стічних вод. Розрахунок споруд для обробки осаду промислових стічних вод.	2		2		
Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	6				6
Підготовка до контрольних заходів	2				2
Разом за змістовим модулем 3	29	12	6		11
Змістовий модуль 4. Курсовий проект					
Вивчення технологічного процесу промислового підприємства. Визначення розрахункових витрат стічних вод, концентрації забруднень за лімітованими показниками, необхідного ступеню очистки, розробка технологічної схеми обробки стічних вод. Розрахунок споруд для очистки стічних вод, що містить технологічна схема. Складання технологічної схеми обробки осадів промислових стічних вод. Розрахунок споруд для обробки осаду промислових стічних вод.	30				30

Виконання графічної частини проекту (креслення технологічної схеми очистки промислових стічних вод та обробки осаду з зазначенням розрахункових витрат, концентрацій забруднень, вологості осаду; конструктивне креслення споруди для очистки промислових стічних вод).					
Разом за змістовим модулем 4	30				30
Підготовка до екзамену	30				30
Усього годин	135	30	16		89

2. САМОСТІЙНА РОБОТА

ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЛЕКЦІЯХ

Назва теми	Посилання
1. Спеціальні відстійники для очистки промислових стічних вод.	7, 8, 10, 15, 16, 20, 22 осн.; 2, 5 доп.
2. Фільтри з різним завантаженням для очистки промислових стічних вод, що забруднені смолою та фенолами.	16, 20, 22 осн.; 5 доп.
3. Електромагнітні фільтри для стічних вод прокатних цехів.	16, 20, 22 осн.; 5 доп.
4. Змішувачі для хімічної очистки стічних вод у виробництві сульфатної целюлози.	12, 13, 16, 20, 22 осн.; 1 доп.
5. Очистка стічних вод травильних та гальванічних відділень.	16, 20, 22, 24 осн.; 5 доп.
6. Методи хімічної очистки стічних вод горнорудних підприємств кольорової металургії.	16, 20, 22, 24 осн.; 5 доп.
7. Фізико-хімічні методи очистки промислових стічних вод від миш'яку та видалення рідких та рідкоземельних металів з розчину.	12, 13, 16, 20, 22 осн.; 2 доп.
8. Особливості видалення з стічних вод летючих речовин.	12, 13, 16, 20, 22 осн.; 2 доп.
9. Очистка ціановмісних стічних вод.	12, 13, 16, 20, 22 осн.; 2 доп.
10. Мембранні методи очистки промислових стічних вод.	1, 3, 6, 19 осн.; 2 доп.
11. Особливості проектування споруд для очистки стічних вод, що містять радіоактивні, вибухово-небезпечні, пожежонебезпечні, отруті речовини.	15, 16, 20, 22 осн.; 2 доп.
12. Особливості біохімічної очистки промислових стічних вод нафтопереробних та нафтохімічних заводів.	3, 7, 8, 11, 15, 16, 20, 22 осн.; 1, 2 доп.
13. Особливості біохімічної очистки промислових стічних вод підприємств харчової промисловості.	3, 7, 8, 11, 15, 16, 20, 22 осн.; 1, 2 доп.
14. Особливості біохімічної очистки промислових стічних вод стічних вод цукрових заводів.	3, 7, 8, 11, 15, 16, 20, 22 осн.; 1, 2 доп.
15. Особливості біохімічної очистки промислових стічних вод стічних вод органічних виробництв.	3, 7, 8, 11, 15, 16, 20, 22 осн.; 1, 2 доп.
16. Особливості біологічної очистки малих витрат промислових стічних вод.	3, 7, 8, 11, 15, 16, 20, 22 осн.; 1, 2 доп.
17. Мікробна очистка води від поверхнево-активних речовин.	3, 7, 8, 11, 15, 16, 20, 22 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 чотирьох 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
1	2	3	4	5
1	Лекції	6×26=126	3×26=66	6×26=126
2	Практичні заняття	2×46=86	3×46=126	3×66=186
3	Самостійна робота	5×66=306	8×46=326	5×46=206
4	Поточна контрольна робота, у т.ч.:	50 балів	50 балів	50 балів
	- теоретичні питання	2×126=246	3×86=246	2×126=246
	- задачі	1×266=266	1×266=266	1×266=266
Всього		100 балів	100 балів	100 балів

Пояснення до розрахунків оцінок змістових модулів

Вид роботи	Критерій успішності	Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3
1	2	3	4	5
Лекції	- студент був присутнім	1	1	1
	- студент був присутнім, має конспект	2	2	2
Практичні заняття	- студент був присутнім	1-2	1-2	1-3
	- студент активно працював, вирішував задачу біля дошки	3-4	3-4	4-6
Самостійна робота	- студент має конспект з теми, поверхнево володіє темою	1-3	1-2	1-2
	- студент вільно володіє			

	темою, відповідає на додаткові питання	4-6	3-4	3-4
Поточна контрольна робота	<u>Теоретичні питання</u>			
	- відповідь з суттєвими помилками	1-3	1-3	1-3
	- правильна відповідь без необхідного обґрунтування	4-7	4-7	4-7
	- повна відповідь з незначними помилками	8-10	8-10	8-10
	- повна обґрунтована відповідь	11-12	11-12	11-12
	<u>Задача</u>			
	- рішення неповне з суттєвими помилками	1-10	1-10	1-10
- правильне рішення без необхідних пояснень або креслень	11-22	11-22	11-22	
- правильне рішення з необхідними поясненнями	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>	максимум 30	
- відповідь з суттєвими помилками	1-5	максимум 100
- правильна відповідь без необхідного обґрунтування	6-16	
- повна відповідь з незначними помилками	17-27	
- повна обґрунтована відповідь	28-30	
<u>Теоретичне питання</u>	максимум 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>	максимум 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 промислових 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 заняття з дисципліни «Очистка промислових 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;
- посилання на джерела інформації у разі запозичення ідей, тверджень, відомостей;
- недопустимість підробки 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. Брик М. Т. Енциклопедія мембран: у 2 т. Київ: ВД «Києво-Могилянська академія», 2005. Т. 1. 658 с.
2. Василенко А.А., Грабовский П.А., Ларкина Г.М., Полищук А.В., Прогульный В.И. Реконструкция и интенсификация сооружений водоснабжения и водоотведения: Учебное пособие. Киев-Одесса, КНУСА, ОГАСА, 2007. 307 с.
3. Воронов Ю.В., Алексеев Е.В., Солонеев В.П., Пугачев Е.А. Водоотведение: Учебник. М.:ИНФА-М, 2007. 415 с.
4. ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво. К.: Мінрегіон України, 2013. 105 с.
5. 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.
6. Долина Л.Ф. Реакторы для очистки сточных вод. Днепропетровск: Стандарт, 2001. 82 с.
7. Долина Л.Ф. Современная технология и сооружения для очистки нефтесодержащих сточных вод: Монография. Днепропетровск: Континент, 2005. 296 с.
8. Долина Л.Ф. Современная техника и технология для очистки сточных вод от солей тяжелых металлов: Монография. - Днепропетровск: Континент, 2008. 254 с.
9. Долина Л.Ф. Сорбционные методы очистки производственных сточных вод. – Днепропетровск: ДИИТ, 2000. 84 с.
10. Журба М.Г., Соколов Л.И., Говорова Ж.М. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: издание второе, перераб. и дополненное. Учебное пособие. Том.3. М. Изд-во АСВ, 2004. 256 с.
11. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води: Підручник. К.: Вища шк., 2005. 671 с.
12. 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.
13. Кравченко В.С. Водопостачання та водовідведення: Навчальний посібник.- Рівне: Укр. держ. акад. водного гос-ва, 1997.- 235 с.
14. Ковальчук В.А. Очистка стічних вод. Рівне: ВАТ «Рівненська друкарня», 2002. 622 с.
15. Ласков Ю.М., Воронов Ю.В., Калицун В.И. Примеры расчетов канализационных сооружений. – М.: Высшая школа, 1987. – 232 с.

16. Очистка производственных сточных вод: Учеб. пособие для вузов / С.В. Яковлев, Я.А. Карелин, Ю.М. Ласков, Ю.В. Воронов; Под ред. С.В. Яковлева. М.: Стройиздат, 1985. 335 с.
17. Правила приймання стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації міст та селищ України. КДП – 204 - №12 Укр. 218 – 92.
18. Правила приймання та скиду (водовідведення) стічних вод підприємств у систему каналізації м. Дніпропетровська. Дніпропетровськ, 2003. – 57 с.
19. Рябчиков Б.Е. Современные методы подготовки воды для промышленного и бытового использования. М.: ДеЛи принт, 2004. 328 с.
20. Саблій Л.А., Мацнев А.І. Водовідведення на промислових підприємствах: навч. посіб. Рівне: Українська державна академія водного господарства, 1998. 219 с.
21. Саблій Л.А. Фізико-хімічне та біологічне очищення висококонцентрованих стічних вод: автореф. дис. на здобуття наук, ступеня докт. техн. наук / Л. А. Саблій. К.. 2011. 40 с.
22. Справочник проектировщика. Канализация населенных мест и промышленных предприятий / под общ. ред. В.Н. Самохина. – М.: Стройиздат, 1981. – 762 с.
23. Туровский И.С. Обработка осадков сточных вод. М.: Стройиздат, 1988. 256 с.
24. Укрупненные нормы водопотребления и водоотведения для различных отраслей промышленности. Совет Эконом. Взаимопомощи, ВНИИ ВОДГЕО Госстроя СССР. М.: Стройиздат, 1982. 590 с.

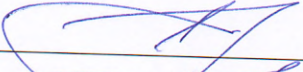
Допоміжна

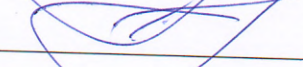
1. Жмур Н.С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками. М.:АКВАРОС, 2003. 512 с.
2. Орлов В.О., Литвиненко Л.Л., Орлова А.М. Водопостачання промислових підприємств: навч. посіб. К. : Знання, 2014. 278 с.
3. Орлов В.О., Мартинов С.Ю., Зошук А.М. Проектування станцій прояснення та знебарвлення води: навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2007. 252 с.
4. Орлов В.О., Тугай Я.А., Орлова А.М. Водопостачання та водовідведення: Підручник. К. : Знання, 2011. 359 с.
5. Долина Л.Ф. Сточные воды предприятий черной металлургии и способы их очистки. Проект «Дана». Днепропетровск-Амстердам, 1998. 44 с.

6. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Айрапетян Т. С. Технологія очистки промислових стічних вод. Режим доступу: http://eprints.kname.edu.ua/45126/1/2016%2064%D0%9B%20%D0%A2%D0%9E%D0%9F%D0%A1%D0%92_%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B0%D1%82%D1%8C.pdf
2. Гіроль М.М., Гіроль А.М., Гіроль А.М. Технології водовідведення промислових підприємств. Режим доступу: <https://usnd.to/2Iwu> (<https://pgasa365.sharepoint.com/sites/e-library>)
3. Правила технічної експлуатації систем водопостачання та водовідведення населених пунктів України. Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0231-95>.
4. Правила користування системами централізованого комунального водопостачання та водовідведення в населених пунктах України. Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0936-08>
5. Kleine D., Reddy B. D. Finite element analysis of flows in secondary settling tanks. The work of the authors was supported by the Water Research Commission, and the National Research Foundation, of South Africa, 2003. 35 p. Режим доступу: <http://www.mth.uct.ac.za/~bdr/sst11Nov.pdf>

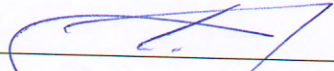
6. Zhou S., McCorquodale A., Richardson J., Wilson T. State of the Art Clarifier Modeling Technology-Part II S. Water Environment Federation, WEFTEC, 2005. P. 1-16. Режим доступу:
<http://www.hydrosims.com/files/StateoftheartmodelingclarifiersWeb>

Розробник _____  _____ Олена НАГОРНА

Гарант освітньої програми _____  _____ Олена НАГОРНА

Силабус затверджено на засіданні кафедри водопостачання, водовідведення та гідравліки

протокол від «15» 08 2014 року № 1

Завідувач кафедри _____  _____ Олена НАГОРНА