



**Силабус навчальної дисципліни
ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ
ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ**

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

При проектуванні систем водопостачання та водовідведення промислових підприємств необхідно враховувати склад та властивості промислових стічних вод, норми водовідведення на одиницю продукції, умови випуску промислових стічних вод у міську каналізацію та водойми, необхідний ступінь їх очистки, режим водоспоживання та водовідведення. У межах вивчення курсу «Водопостачання та водовідведення промислових підприємств» 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 вимоги до якості води, що використовується різними типами споживачів промислових підприємств; можливості економії водних ресурсів; порядок складання технологічних схем водопостачання та водовідведення окремого промислового підприємства або комплексу підприємств; критерії оцінки та умови вибору найбільш раціональної схеми водного балансу окремого промислового підприємства або комплексу підприємств.

| | Години | Кредити | Семестр |
|---|--------|---------|---------|
| | | | 1 |
| лекції | 24 | - | 24 |
| лабораторні роботи | 6 | - | 6 |
| практичні заняття | 16 | - | 16 |
| Самостійна робота, у т.ч: | 89 | - | 89 |
| підготовка до аудиторних занять | 10 | - | 10 |
| підготовка до контрольних заходів | 9 | - | 9 |
| виконання курсового проєкту або роботи | 30 | 1 | 30 |
| виконання індивідуальних завдань | | | |
| опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях | 10 | - | 10 |
| підготовка до екзамену | 30 | 1 | 30 |
| Форма підсумкового контролю | | | екзамен |

Мета вивчення дисципліни - навчити майбутнього фахівця використовувати найбільш прогресивні методи проектування, будівництва й експлуатації систем водопостачання та водовідведення промислових підприємств, 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 - можливість самостійно проектувати весь комплекс споруд водопостачання та водовідведення промислових підприємств 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.

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

Постреквізитами дисципліни «Водопостачання та водовідведення промислових підприємств» є застосування отриманих компетентностей та результатів навчання при проходженні виробничої практики, переддипломної практики, виконанні та захисті кваліфікаційної роботи, а також в подальшій професійній діяльності.

Компетентності: В результаті вивчення дисципліни «Водопостачання та водовідведення промислових підприємств» 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 6. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

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 12. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК 13. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК 16. Здатність працювати автономно.

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 2. Здатність складати, оформляти і оперувати технічною документацією в процесі наукових досліджень, при проектуванні, будівництві та експлуатації систем водопостачання та водовідведення.

ФК 3. Здатність демонструвати розуміння правових рамок, що мають відношення до діяльності в будівництві та цивільній інженерії, зокрема питання персоналу, здоров'я, безпеки і ризику.

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 7. Здатність розуміти потреби користувачів в процесі проектування об'єктів будівництва та цивільної інженерії, виявляти причини незадовільної роботи водопровідних і водовідвідних споруд та приймати рішення з інтенсифікації їх роботи.

ФК 8. Здатність розуміти потреби користувачів в процесі проектування об'єктів будівництва та цивільної інженерії, виявляти причини незадовільної роботи водопровідних і водовідвідних споруд та приймати рішення з інтенсифікації їх роботи.

ФК 9. Здатність ведення ділових комунікацій, знання та розуміння проблем якості в будівництві об'єктів водопостачання та водовідведення, виконання контролю, аналізу та управління роботою споруд та обладнання в системах водопостачання та водовідведення.

ФК 11. Здатність до аналізу роботи систем водопостачання та водовідведення, визначення необхідності їх реконструкції та вдосконалення.

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.

ФК 17. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, брати участь у модернізації та реконструкції в галузі будівництва та цивільної інженерії.

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 «Водопостачання та водовідведення промислових підприємств» 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. Поглибленні 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 8. Знання та розуміння методологій проектування, оптимізації та модернізації об'єктів водопостачання та водовідведення відповідно до нормативних вимог чинних стандартів і технічних умов.

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

ЗН 10. Розуміння впливу технічних досягнень в суспільному, економічному, соціальному і екологічному контексті.

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 2. Застосовувати знання для вирішення характерних задач синтезу та аналізу при дослідженнях систем 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 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.

УМ 12. Використовувати на практиці знання, застосовувати методичний інструментарій пізнання у сфері послуг з проектування, монтажу та експлуатації систем водопостачання та водовідведення, аналізувати отримані результати досліджень в контексті існуючих теорій, робити відповідні висновки.

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 вміння 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 1. Уміння спілкуватись, включаючи усну та письмову комунікацію українською та іноземною мовами (англійською, німецькою, французькою).

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

АіВ 1. Здатність адаптуватись до нових ситуацій та приймати відповідні рішення.

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

АіВ 3. Здатність відповідально ставитись до виконуваної роботи, самостійно приймати рішення, досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.

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;
- вимоги до якості води, що використовується різними типами споживачів промислових підприємств;
- можливості економії водних ресурсів за рахунок використання джерел води різної якості;
- порядок складання технологічної схеми водопостачання та водовідведення окремого промислового підприємства або комплексу підприємств;
- критерії оцінки схем водного балансу окремого промислового підприємства або комплексу підприємств;
- умови вибору найбільш раціональної схеми водного балансу окремого промислового підприємства або комплексу підприємств.

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;
- орієнтуватися та правильно визначати вимоги до якості води, що використовується різними типами споживачів промислових підприємств;
- знаходити можливості економії водних ресурсів за рахунок використання джерел води різної якості;
- складати технологічні схеми водопостачання та водовідведення окремого промислового підприємства або комплексу підприємств;
- визначати критерії оцінки схем водного балансу окремого промислового підприємства або комплексу підприємств;
- обирати найбільш раціональну схему водного балансу окремого промислового підприємства або комплексу підприємств.

1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

| Назва змістових модулів і тем | Кількість годин, у тому числі | | | | |
|--|-------------------------------|-----------|----------|-----|-----------|
| | усього | л | п | лаб | с/р |
| Змістовий модуль 1. Основні задачі промислового водопостачання та водовідведення. Охолоджуючі пристрої систем зворотного водопостачання. Водне господарство підприємств машинобудівної, чорної та кольорової металургії | | | | | |
| Основні задачі промислового водопостачання та водовідведення. Потреби води на виробничі потреби промисловості. Особливості систем виробничого водопостачання. Основні задачі промислового водопостачання та водовідведення. Особливості каналізування промислових підприємств. | 3 | 2 | | | 1 |
| Проектування систем водопостачання та водовідведення промислових підприємств. Розрахунок показників ефективності використання води промисловими підприємствами. Розрахунок пристроїв для охолодження води. Градирні, водоймища-охолоджувачі. | 3 | | 2 | | 1 |
| Охолоджуючі пристрої систем зворотного водопостачання. Водний режим в системах зворотного водопостачання. Вибір типу охолоджувача. | 3 | 2 | | | 1 |
| Маловідхідна та безвідхідна технологія. Вимоги до якості води, що використовується повторно в промисловості. Методи очистки води при її повторному використанні. Боротьба з корозією, відкладеннями, біобростанням в системах зворотного водопостачання промислових підприємств. | 3 | 2 | | | 1 |
| Вивчення складу та методів очистки стічних вод підприємств машинобудівної промисловості. Складання технологічної схеми водопостачання та водовідведення. Розрахунок показників ефективності використання води. | 3 | | 2 | | 1 |
| Створення замкнених систем водного господарства на підприємствах машинобудівної промисловості. | 3 | 2 | | | 1 |
| Створення замкнених систем водного господарства на підприємствах чорної металургії. Створення замкнених систем водного господарства на підприємствах кольорової металургії. | 3 | 2 | | | 1 |
| Вивчення складу та методів очистки стічних вод підприємств чорної та кольорової металургії. Складання технологічної схеми водопостачання та водовідведення. Розрахунок показників ефективності використання води. | 2 | | 2 | | |
| Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях | 4 | | | | 4 |
| Разом за змістовим модулем 1 | 27 | 10 | 6 | | 11 |
| Змістовий модуль 2. Водне господарство підприємств синтетичного каучуку, хімічної, нафтопереробної та нафтохімічної, целюлозно-паперової промисловості | | | | | |
| Створення замкнених систем водного господарства | 3 | 2 | | | 1 |

| | | | | | |
|---|-----------|----------|----------|---|----------|
| на підприємствах хімічної промисловості. | | | | | |
| Вивчення складу та методів очистки стічних вод підприємств хімічної промисловості. Складання технологічної схеми водопостачання та водовідведення. Розрахунок показників ефективності використання води. | 3 | | 2 | | 1 |
| Створення замкнених систем водного господарства на підприємствах нафтопереробної та нафтохімічної промисловості. Створення замкнених систем водного господарства на підприємствах синтетичного каучуку. | 3 | 2 | | | 1 |
| Вивчення складу та методів очистки стічних вод підприємств нафтопереробної, нафтохімічної промисловості, підприємств синтетичного каучуку. Складання технологічних схем водопостачання та водовідведення. Розрахунок показників ефективності використання води. | 3 | | 2 | | 1 |
| Створення замкнених систем водного господарства на підприємствах целюлозно-паперової промисловості. | 3 | 2 | | | 1 |
| Вивчення складу та методів очистки стічних вод підприємств целюлозно-паперової промисловості. Складання технологічної схеми водопостачання та водовідведення. Розрахунок показників ефективності використання води. | 3 | | 2 | | 1 |
| Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях | 3 | | | | 3 |
| Разом за змістовим модулем 2 | 21 | 6 | 6 | | 9 |
| Змістовий модуль 3. Водне господарство підприємств легкої, цукрової, будівельної промисловості, теплоенергетики. Системи каналізування та очистки поверхневого стоку | | | | | |
| Створення замкнених систем водного господарства на підприємствах легкої промисловості. | 3 | 2 | | | 1 |
| Вивчення динаміки споживання кисню при біохімічному окисленні органічних речовин | 2 | | | 2 | |
| Створення замкнених систем водного господарства на підприємствах цукрової промисловості. | 3 | 2 | | | 1 |
| Вивчення складу та методів очистки стічних вод підприємств легкої та цукрової промисловості. Складання технологічних схем водопостачання та водовідведення. Розрахунок показників ефективності використання води. | 3 | | 2 | | 1 |
| Створення замкнених систем водного господарства на підприємствах будівельної промисловості. | 3 | 2 | | | 1 |
| Вивчення процесів видалення біогенних елементів з стічних вод | 2 | | | 2 | |
| Створення замкнених систем водного господарства на підприємствах теплоенергетики. Системи каналізування та очистки поверхневого стоку. | 3 | 2 | | | 1 |
| Вивчення складу та методів очистки стічних вод підприємств будівельної промисловості та теплоенергетики. Складання технологічних схем | 3 | | 2 | | 1 |

| | | | | | |
|--|------------|-----------|-----------|----------|-----------|
| водопостачання та водовідведення. Розрахунок показників ефективності використання води. Складання схем відведення поверхневого стоку. Розрахунок споруд очистки стічних вод. | | | | | |
| Вивчення основних властивостей осаду стічних вод | 2 | | | 2 | |
| Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях | 3 | | | | 3 |
| Разом за змістовим модулем 3 | 27 | 8 | 4 | 6 | 9 |
| Змістовий модуль 4. Курсовий проект | | | | | |
| Вивчення та аналіз технологічного циклу заданого комплексу промислових підприємств, складу та властивостей стічних вод кожного підприємства. Підбір технологічної схеми очистки стічних вод для кожного підприємства окремо та комплексу промислових підприємств. Вивчення вимог до якості води, що використовується кожним окремим промисловим підприємством. Складання схем водного балансу промислового комплексу (прямоточної, зворотної, безстічної). Визначення коефіцієнтів ефективного використання води. Визначення найбільш раціональної схеми водопостачання та водовідведення заданого промислового комплексу. | 30 | | | | 30 |
| Разом за змістовим модулем 4 | 30 | | | | 30 |
| Підготовка до екзамену | 30 | | | | 30 |
| Усього годин | 135 | 24 | 16 | 6 | 89 |

2. САМОСТІЙНА РОБОТА

ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЛЕКЦІЯХ

| Назва теми | Посилання |
|---|--|
| 1. Конструкції та особливості застосування вентиляторних градирень. | 2, 4, 16, 22, 23 осн.; 2, 5 доп. |
| 2. Конструкції та особливості застосування радіаторних градирень. | 2, 4, 16, 22, 23 осн.; 2, 5 доп. |
| 3. Конструкції та особливості застосування баштових градирень. | 2, 4, 16, 22, 23 осн.; 2, 5 доп. |
| 4. Особливості відведення та очистки стічних вод від газоочистки конвертерного газу. | 2, 4, 7, 8, 16, 22, 23, 25 осн.; 2, 5 доп. |
| 5. Особливості відведення та очистки стічних вод від охолодження та гідроочистки заложниць сталеплавильних цехів. | 2, 4, 7, 8, 16, 22, 23, 25 осн.; 2, 5 доп. |
| 6. Особливості відведення та очистки стічних вод фабрик збагачення свинцево-цинкових заводів. | 2, 4, 7, 8, 16, 22, 23, 25 осн.; 2, 5 доп. |
| 7. Кількість, склад та очистка стічних вод виробництва сірчаної кислоти. | 2, 4, 7, 8, 16, 22, 23, 25 осн.; 2, 5 доп. |
| 8. Кількість, склад та очистка стічних вод виробництва азотної кислоти. | 2, 4, 7, 8, 16, 22, 23, 25 осн.; 2, 5 доп. |
| 9. Кількість, склад та очистка стічних вод виробництва соляної кислоти. | 2, 4, 7, 8, 16, 22, 23, 25 осн.; 2, 5 доп. |
| 10. Кількість, склад та очистка стічних вод виробництва | 2, 4, 7, 8, 16, 22, 23, 25 |

| | |
|--|---|
| суперфосфатних добрив. | осн.; 2, 5 доп. |
| 11. Кількість, склад та очистка стічних вод виробництва тринітротолуолу та нітробензолу. | 2, 4, 7, 8, 16, 22, 23, 25 осн.; 2, 5 доп. |
| 12. Можливості використання дощового стоку підприємством. | 2, 4, 7, 8, 16, 22, 23, 25 осн.; 2, 5 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 змістових модулів 1, 2 та 3 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 | Лекції | 5×26=106 | 3×46=126 | 4×36=126 |
| 2 | Практичні заняття | 3×46=126 | 3×46=126 | 2×46=86 |
| 3 | Лабораторні заняття | - | - | 3×46=126 |
| 4 | Самостійна робота | 4×76=286 | 2×136=266 | 3×66=186 |
| 5 | 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 - студент був присутнім, має конспект | 1 2 | 1 2-4 | 1 2-3 |

| | | | | |
|---------------------------|--|---|---|---|
| Практичні заняття | - студент був присутнім - студент активно працював, вирішував задачу біля дошки | 1 2-4 | 1 2-4 | 1 2-4 |
| Лабораторні заняття | - студент був присутнім - студент активно працював | - | - | 1 2-4 |
| Самостійна робота | - студент має конспект з теми, поверхнево володіє темою - студент вільно володіє темою, відповідає на додаткові питання - студент підготував презентацію за темою | 1-3 4-7 - | 1-4 5-8 9-13 | 1-3 4-6 - |
| Поточна контрольна робота | <u>Теоретичні питання</u> - відповідь з суттєвими помилками - правильна відповідь без необхідного обґрунтування - повна відповідь з незначними помилками - повна обґрунтована відповідь <u>Задача</u> - рішення неповне з суттєвими помилками - правильне рішення без необхідних пояснень або креслень - правильне рішення з необхідними поясненнями | 1-3 4-7 8-10 11-12 1-10 11-22 23-26 | 1-3 4-7 8-10 11-12 1-10 11-22 23-26 | 1-3 4-7 8-10 11-12 1-10 11-22 23-26 |

Передбачена 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, поверхневе 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 | 82-89 |

| | | |
|--|--|--------|
| | додаткові питання - 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. Екзамен складається з двох теоретичних питань та задача. Пояснення до оцінювання екзамену наведено в таблиці.

Критерії оцінювання екзамену

| Критерій успішності | Кількість балів | Разом |
|--|-----------------|-----------------|
| Теоретичне питання | 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 | |
| Задача | максимум 40 | |
| - відсутність рішення | 0 | максимум 100 |
| - 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 «Водопостачання та водовідведення промислових підприємств» 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 «Водопостачання та водовідведення промислових підприємств» 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 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., Соломеев В.П., Пугачев Е.А. Водоотведение: Учебник. М.:ИИФМ-М, 2007. 415 с.
4. ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація. Частина I. Проектування. Частина II. 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. Очищення 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. Очищення виробничих стічних 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 очищення 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 «23» 08 2014 року № 1

Завідувач кафедри _____  Олена НАГОРНА