



**Силабус навчальної дисципліни
СУЧАСНІ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ В
СИСТЕМАХ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА
ВОДОВІДВЕДЕННЯ**

підготовки магістра

(назва освітнього ступеня)

спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

(назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Водопостачання та водовідведення»

(назва освітньої програми)

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

Анотація навчальної дисципліни

Україна серед європейських держав має найвищий інтегральний показник негативних антропогенних навантажень на навколишнє природне середовище практично на всій її території, а ефективність використання водних ресурсів надзвичайно низька, у зв'язку з чим водомісткість валового внутрішнього продукту, навпаки, надто висока. Однією з головних задач екологічно безпечного використання водних ресурсів є забезпечення раціонального використання поверхневих і підземних вод, широке впровадження водозберігаючих технологій у всіх галузях народного господарства. Дисципліна «Сучасні ресурсозберігаючі технології в системах цивільної інженерії» розкриває водне господарство з точки зору ресурсозбереження на всіх основних етапах використання води – господарчо-побутового споживання, використання води промисловими підприємствами. Розглядає сучасні водоочисні комплекси з можливістю утилізації твердих, газоподібних та рідких відходів. У межах вивчення курсу здобувачі вищої освіти ознайомлюватимуться з методами раціонального використання водних ресурсів, утилізації твердих, газоподібних та рідких відходів.

| | Години | Кредити | Семестр |
|---|--------|---------|---------|
| | | | 1 |
| лекції | 22 | | 22 |
| лабораторні роботи | 8 | | 8 |
| практичні заняття | 8 | | 8 |
| Самостійна робота, у т.ч: | 82 | | 82 |
| підготовка до аудиторних занять | 20 | | 20 |
| підготовка до контрольних заходів | 12 | | 12 |
| виконання курсового проєкту або роботи | | | |
| виконання індивідуальних завдань | | | |
| опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях | 20 | | 20 |
| підготовка до екзамену | 30 | 1 | 30 |
| Форма підсумкового контролю | | | екзамен |

Мета вивчення дисципліни «Сучасні ресурсозберігаючі технології в системах водопостачання та водовідведення» - підготовка фахівця, який володітиме знаннями, пов'язаними з опануванням різних сучасних та ефективних методів інтенсифікації роботи споруд водопостачання та водовідведення, вивченням високоефективних технологій водопідготовки та очищення стічних вод, вивченням шляхів зменшення втрат води та економного і раціонального її використання, отриманням навичок для прийняття вірних проектних та технологічних рішень, з урахуванням економічної складової, та основ ресурсозбереження для успішного виконання у майбутньому своїх функціональних обов'язків.

Завдання вивчення дисципліни «Сучасні ресурсозберігаючі технології в системах водопостачання та водовідведення» є підготовка магістра до наступних видів професійної діяльності: інноваційної, дослідницької, проектно-розрахункової, нормативно-методичної. Отримання знань з можливостей ресурсозбереження в системах водопостачання; з можливостей ресурсозбереження в системах водовідведення. Набування навичок системного підходу щодо використання ресурсозберігаючих технологій у водопровідно-каналізаційному господарстві та техніко-економічного обґрунтування застосування ресурсозберігаючих технологій.

Прекревізитами дисципліни «Сучасні ресурсозберігаючі технології в системах водопостачання та водовідведення» 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 «Сучасні ресурсозберігаючі технології в системах водопостачання та водовідведення» 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 «Сучасні ресурсозберігаючі технології в системах водопостачання та водовідведення» здобувачі вищої освіти отримають 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.

ФК 18. 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.

ФК 19. 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 «Сучасні ресурсозберігаючі технології в системах водопостачання та водовідведення» 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 будівництві, 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 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 11. Знання основ економіки та управління проектами в галузі послуг з проектування,

монтажу та експлуатації систем водопостачання та водовідведення.

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.

УМ 13. 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.

УМ 14. 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 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.

а саме:

знати:

- постанови уряду, законодавство в галузі водопостачання та водовідведення, нормативні документи;
- сучасні методи і засоби енерго- і ресурсозбереження;
- методики планування, управління і контролю енерго- та ресурсоносіїв;
- світові та державні показники, програми та заходи щодо ефективного використання водних та енергетичних ресурсів в системах цивільної інженерії.

вміти:

- приймати рішення в галузі водопостачання та водовідведення з урахуванням енерго- і ресурсозбереження;
- проводити обстеження об'єктів, обладнання, підприємств і територій з метою визначення шляхів ресурсозбереження;
- проводити техніко-економічну оцінку енергозберігаючих заходів та проектів.

1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

| Назва змістових модулів і тем | Кількість годин, у тому числі | | | | |
|---|-------------------------------|---|---|-----|-----|
| | усього | л | п | лаб | с/р |
| Змістовий модуль 1. Сучасні ресурсозберігаючі технології в системах водопостачання та водовідведення | | | | | |
| Ресурсозбереження як фактор підвищення ефективності роботи водного господарства. Основні складові ресурсозбереження у водопостачанні та водовідведенні. | 4 | 2 | | | 2 |
| Визначення розрахункових витрат різних типів водоспоживачів. | 4 | | 2 | | 2 |
| Основні напрямки для прийняття ресурсозберігаючих рішень у водопостачанні та водовідведенні. Системний підхід до еколого-економічної оцінки вибору систем водопостачання та водовідведення об'єкту. | 4 | 2 | | | 2 |
| Водне господарство промислових підприємств. Приймальники стічних вод. Методи та споруди механічної очистки стічних вод промисловості. | 4 | 2 | | | 2 |
| Склад та властивості стічних вод. Визначення концентрації суміші стічних вод. | 4 | | 2 | | 2 |
| Водне господарство промислових підприємств. Методи та споруди фізико-хімічної, біологічної та глибокої очистки стічних вод промисловості. | 4 | 2 | | | 2 |
| Водне господарство промислових підприємств. Методи та споруди обробки осадів з точки зору ресурсозбереження. | 4 | 2 | | | 2 |
| Визначення гранично допустимого скиду забруднюючих речовин. | 4 | | 2 | | 2 |
| Вибір та обґрунтування технологічних циклів та систем очистки побутових та виробничих стічних вод. Методи ліквідації промислових стоків та їх осадів. | 4 | 2 | | | 2 |
| Повторне використання води на промислових підприємствах та створення замкнених систем оборотного водопостачання. | 4 | 2 | | | 2 |
| Визначення плати за скид забруднюючих речовин. | 4 | | 2 | | 2 |
| Технологічні схеми та класифікація оборотних систем водопостачання промислових підприємств. | 4 | 2 | | | 2 |
| Складання схеми водного балансу населеного пункту. | 4 | | | 2 | 2 |
| Вимоги до якості оборотної води. Водний баланс в системах водопостачання та водовідведення. | 3 | 2 | | | 1 |
| Використання теплонасосних установок на теплоті стічних вод. | 3 | | | 2 | 1 |
| Вибір реагентів, що застосовуються при очистці води. | 3 | 2 | | | 1 |
| Визначення ефекту роботи тонкошарового відстійника. | 2 | | | 2 | |
| Вивчення сучасних водоочисних комплексів | 4 | 2 | | | 2 |

| | | | | | |
|--|------------|-----------|----------|----------|-----------|
| промислового водопостачання та водовідведення з утилізацією твердих, газоутворених та рідких відходів. | | | | | |
| Визначення основних технологічних характеристик аеротенку. | 3 | | | 2 | 1 |
| Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях | 20 | | | | 20 |
| Разом за змістовим модулем 1 | 90 | 22 | 8 | 8 | 52 |
| Підготовка до екзамену | 30 | | | | 30 |
| Усього | 120 | 22 | 8 | 8 | 82 |

2. САМОСТІЙНА РОБОТА

ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЛЕКЦІЯХ

| Назва теми | Посилання |
|---|---|
| 1. Водно-хімічний режим оборотних систем. | 13, 17,19 осн.; 1, 3 доп. |
| 2. Методи стабілізації оборотної води. | 1, 3, 6, 7, 10, 11, 15, 17 осн.; 1, 3 доп. |
| 3. Наведіть основні проблеми систем оборотного водопостачання. | 1, 3, 7, 11, 12, 13, 15, 17 осн.; 1, 3 доп. |
| 4. Вимоги до складу технічної води на промислових підприємствах. | 4, 7, 10, 12, 13,15, 17, 19 осн.; 1, 3 доп. |
| 5. Економічний контроль за нераціональним використанням води. | 12, 17, 19 осн.; 1, 3 доп. |
| 6. Основні методи очистки стічних вод при їх повторному використанні. | 1, 13, 17,19 осн.; 1, 3 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 одного змістового модуля.

Поточний контроль успішності студента здійснюється за навчальним матеріалом згідно з робочою програмою 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'явились на поточний контроль зі змістового модулю з поважної причини, підтвердженої відповідними документами, кафедра призначає додатковий час для проведення поточного контролю.

Оцінка знань студентів

| № з/п | Вид роботи | Змістовий модуль I |
|---------------|--|-------------------------|
| 1 | Лекції | 11×26=226 |
| 2 | Самостійна робота | 7×46=286 |
| 3 | Поточна контрольна робота, у т.ч.: - теоретичні питання | 50 балів 4×12,56=506 |
| Всього | | 100 балів |

Пояснення до розрахунків поточного контролю

| Вид роботи | Критерій успішності | Бали |
|---------------------------|---|------|
| Лекції | - студент був присутнім, має конспект | 1-2 |
| Самостійна робота | - студент має конспект з теми, поверхнево володіє темою | 1-2 |
| | - студент вільно володіє темою, відповідає на додаткові питання | 3-4 |
| Поточна контрольна робота | <u>Теоретичні питання</u> | |
| | - відповідь з суттєвими помилками | 1-5 |
| | - правильна відповідь без необхідного обґрунтування | 6-8 |
| | - повна відповідь з незначними помилками | 9-11 |
| | - повна обґрунтована відповідь | 12,5 |

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 чотирьох теоретичних питань.

Пояснення до оцінювання екзамену наведено в таблиці.

Критерії оцінювання екзамену

| Критерій успішності | Кількість балів | Разом |
|---|-----------------|-----------|
| <u>Теоретичне питання</u> | до 25 | 4 питання |
| - відповідь з суттєвими помилками | 1-3 | до 100 |
| - правильна відповідь без необхідного обґрунтування | 4-12 | |
| - повна відповідь з незначними помилками | 13-19 | |
| - повна обґрунтована відповідь | 20-25 | |

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як середньоарифметична між підсумковою оцінкою змістового модуля 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 «Сучасні ресурсозберігаючі технології в системах водопостачання та водовідведення» 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 «Сучасні ресурсозберігаючі технології в системах водопостачання та водовідведення»

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. 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.
2. Водовідведення і очищення стічних вод міста: навч. посібник. Г. М. Смірнова, С. М. Епоян, І. В. Корінько та ін. Харків: Каравела, 2003. 144 с.
3. Водопостачання та очистка природних вод: Навчальний посібник. Епоян С. М., Колотило В. Д. та ін. Х.: Фактор, 2010. 192 с.
4. Воронов Ю.В., Алексеев Е.В., Соломеев В.П., Пугачев Е.А. Водоотведение: Учебник. М.:ИИФ-М, 2007. 415 с.
5. ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво. К.: Мінрегіон України, 2013. 105 с.
6. ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. 280 с.

7. 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.
8. Жмур Н.С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками. М.:АКВАРОС, 2003. 512 с.
9. Журба М. Г., Соколов Л. И., Говорова Ж. М. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений в 3-х т. 2-е изд. М.: АВС, 2004.
10. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води: Підручник. К.: Вища шк., 2005. 671 с.
11. 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.
12. Корінько І.В., Панасенко Ю.О. Інноваційні технології водопідготовки : монографія. Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х. : ХНАМГ, 2012. 208 с.
13. Петухова О.А., Горносталь С.А., Уваров Ю.В. Спеціальне водопостачання: підручник (навчальне видання виправлене та доповнене). Х.: НУЦЗУ, 2015. 256 с.
14. Правила приймання стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації міст та селищ України. КДП – 204 - №12 Укр. 218 – 92.
15. Рябчиков Б.Е. Современные методы подготовки воды для промышленного и бытового использования. М: ДеЛи принт, 2004. 328 с.
16. Сашко В. О., Терещенко Т. М. Водопостачання: навч. посіб. 2019 р. 114 с.
17. Справочник проектировщика. Канализация населенных мест и промышленных предприятий / под общ. ред. В.Н. Самохина. М.: Стройиздат, 1981. 762 с.
18. Тугай А. М., Орлов В.О. Водопостачання: Підручник. К.: Знання, 2009. 735 с.
19. Хоружий П.Д., Хомуцька Т.П., Хоружий В.П. Ресурсозберігаючі технології водопостачання. К.: Аграрна наука , 2008. 543 с.

Допоміжна

1. Бакка М.Т., Дорошенко В.В. Очисні споруди і пристрої. Житомир: 2005. 180 с.
2. Добрянський І.М., Дмитрів Г.М. Водопостачання та водовідведення будівель і споруд: навч. посіб. Львів: Афіша, 2008. 118 с.
3. Мальований М.С., Петрушка І.М. Очищення стічних вод природними дисперсними сорбентами: монографія. Львів: Львівська політехніка, 2012. 177 с. 4.

6. ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Правила технічної експлуатації систем водопостачання та водовідведення населених пунктів України. Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0231-95>
2. Наумов А.Л., Бродач М.М. Ресурсозбереження в системах водоснабження и водоотведения. Режим доступу: https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=5167
3. Ресурсозберігаючі технології в системах водоканалу. Режим доступу: http://kotris.kiev.ua/uploads/Article_ASU_Vodocan.pdf
4. Хоружий П.Д. Ресурсозберігаючі технології в системах водопостачання. Режим доступу: <http://gntb.gov.ua/files/conf08/hor.pdf>
5. Василенко О.А., Литвиненко Л.Л., Квартенко О.М. Раціональне використання та охорона водних ресурсів. Режим доступу: <https://usnd.to/2IXS> (<https://pgasa365.sharepoint.com/sites/e-library>)
6. Гриб О.М., Белов В.В., Отченаш Н.Д. Оцінка, прогнозування та управління якістю водних ресурсів. Режим доступу: <https://usnd.to/2I5D> (<https://pgasa365.sharepoint.com/sites/e-library>)

7. Основні засади управління якістю водних ресурсів та їхня охорона. за ред. В.К. Хільчевського. Режим доступу: <https://usnd.to/2I5N>
(<https://pgasa365.sharepoint.com/sites/e-library>)

Розробник _____  Олена НАГОРНА

Гарант освітньої програми _____  Олена НАГОРНА

Силабус затверджено на засіданні кафедри водопостачання, водовідведення та гідравліки
протокол від «23» 08 2022 року № 1

Завідувач кафедри _____  Олена НАГОРНА