

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ «ПРИДНІПРОВСЬКА
ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»**



**СИЛАБУС
«ОЧИСТКА ПРОМИСЛОВИХ СТИЧНИХ ВОД»**

Статус дисципліни	Обов'язкова
Код та назва спеціальності та спеціалізації (за наявності)	192 «Будівництво та цивільна інженерія»
Назва освітньої програми	Освітньо-професійна програма «Водопостачання та водовідведення»
Освітній ступінь	Магістр (мп)
Обсяг дисципліни (кредитів ЄКТС)	5 кредитів ЄКТС
Терміни вивчення дисципліни	1-й семестр
Назва кафедри, яка викладає дисципліну, аббревіатурне позначення	Кафедра водопостачання, водовідведення та гідравліки (ВВтаГ)
Мова викладання	українська

Лектор (викладач(и))



к. т. н, доцент
Нагорна Олена Костянтинівна

o.k.nahorna@ust.edu.ua

<https://pgasa.dp.ua/nagornaok/>

+38 066 752 13 32

м. Дніпро, вул. Архітектора Петрова, 24-а, другий поверх старого корпусу, к. 286

Передумови вивчення дисципліни

Передумовами вивчення дисципліни «Очистка промислових стічних вод» є 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».

Мета навчальної 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.
Очікувані результати навчання	ПРН01. Проектувати будівлі і споруди промислового та цивільного призначення, а також захисні споруди цивільного захисту населення, в тому числі з використанням програмних систем комп'ютерного проектування, з метою забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття раціональних проектних та технічних рішень, техніко-економічного обґрунтування, враховуючи особливості об'єкта будівництва, визначення оптимального режиму його функціонування та впровадження заходів з ресурсо- та енергозбереження. ПРН02. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі будівництва та цивільної інженерії для вирішення складних задач професійної діяльності та проблем з відновлення, відбудови та ліквідації наслідків бойових дій. ПРН03. Проводити технічну експертизу проектів об'єктів будівництва та цивільної інженерії, здійснюючи контроль відповідності проектів і технічної документації завданням на проектування, технічним умовам та іншим чинним нормативно-правовим документам у сфері архітектури та будівництва, зокрема в галузі водопостачання та водовідведення. ПРН04. Здійснювати експлуатацію, утримання та контроль якості об'єктів будівництва та цивільної інженерії, зокрема систем та споруд водопостачання та водовідведення. ПРН07. Розробляти заходи з охорони праці та навколишнього середовища при проведенні досліджень та у виробничій діяльності, в тому числі в умовах надзвичайних ситуацій. ПРН08. Відслідковувати найновіші досягнення в галузі водопостачання та водовідведення, застосовувати їх для створення інновацій. ПРН09. Підбирати сучасні матеріали, технології і методи виконання процесу будівельного виробництва, враховуючи архітектурно-планувальну, конструктивну частину проекту та виробничу базу будівельної організації, зокрема при розробці проектів з реконструкції, відновлення пошкоджених об'єктів водопостачання та водовідведення в наслідок бойових дій та проектів нового будівництва.
Зміст дисципліни	1. Склад та властивості промислових стічних вод. Умови випуску промислових стічних вод в міську каналізацію та водойми. Методи знешкодження промислових стічних вод. 2. Механічна очистка промислових стічних вод. Грати. Пісковловлювачі. Усереднювачі. Відстійники. Нафтовловлювачі. Напірні та безнапірні гідроциклони, центрифуги, рідинні сепаратори, сітчані барабани фільтри.

	Методи розрахунку і конструкції. Техніко-економічні показники роботи. 3. Хімічна очистка промислових стічних вод. Теоретичні основи нейтралізації та окислення. 4. Фізико-хімічна очистка промислових стічних вод. Теоретичні основи методів коагуляції, сорбції, флотації, екстракції. Іонний обмін. Електродіаліз. Зворотний осмос. Ультрафільтрація. Евапорація. Випаровування. Кристалізація. Термоокислювальні методи. Термокatalітичне окислення. Магнітна обробка. Обладнання, принцип роботи, порядок розрахунку. 5. Біологічна очистка промислових стічних вод. Вплив різноманітних факторів на ефективність процесів біологічної очистки стічних вод. Мікробіологічне окислення органічних речовин різних класів. 6. Склад та властивості осаду промислових стічних вод. Методи обробки. Класифікація методів обробки. Особливості проектування споруд для обробки осадів промислових стічних вод. 7. 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, пожежонебезпечні, отруйні та інш. речовини.
Контрольні заходи та критерії оцінювання	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. Змістовий модуль зараховується, якщо студент має успішність за ним не менш як 60 балів. Змістовий модуль 1. Максимальна оцінка - 100 балів. Лекційний матеріал. Присутність студента на лекційних заняттях, наявність конспекту, активне обговорення теми - 12 балів (3 бали×4 лекції). Присутність студента на лекціях, наявність конспекту - 8 балів (2 бал×4 лекції). Присутність студента на занятті- 4 бали (1 бал×4 лекції). Практичні заняття. Виконання практичних робіт - 8 балів максимально (4 бали×2 практичні роботи). Активна робота студента, пов'язана з розв'язанням задач, аналізом отриманих результатів, повними відповідями на питання, оцінюється в 3-4 бали. Активна робота студента з участю в розв'язанні задач, але з не повними відповідями, відповідями з помилками оцінюється в 2 бали. Присутність студента на практичній роботі оцінюється в 1 бал. Самостійна робота. Виконання самостійної роботи - 30 балів максимально (6 балів×5 окремих тем). 4-6 балів нараховуються за наявний конспект, повні відповіді на питання за темою роботи. Наявність конспекту та не повне володіння темою – 2-3 бали. Відсутність конспекту, але повні відповіді на питання за темою роботи, або лише наявність конспекту - 1 бал. Поточна контрольна робота - 50 балів максимально (2 теоретичні питання та 1 задача). Бали за контрольну роботу

нараховуються наступним чином:

- повна та вичерпна відповідь на кожне теоретичне питання – 11-12 балів;
- повна відповідь з незначними помилками в викладанні матеріалу – 8-10 балів;
- правильна відповідь на питання без пояснень та обґрунтування (відсутність рівнянь, графіків, малюнків) - 4-7 балів;
- неповне викладання теоретичного матеріалу, відповіді, які показують погане володіння матеріалом, або відсутність знань за темою оцінюється 1-3 балами;
- правильне рішення задачі з необхідними кресленнями – 23-26 балів;
- правильне рішення без необхідних пояснень або креслень – 11-22 бали;
- рішення неповне з суттєвими помилками – 1-10 балів.

Змістовий модуль 2. Максимальна оцінка - 100 балів.

Лекційний матеріал. Присутність студента на лекційних заняттях, наявність конспекту, активне обговорення теми - 12 балів (3 бали×4 лекції). Присутність студента на лекціях, наявність конспекту - 8 балів (2 бал×4 лекцій). Присутність студента на занятті- 4 бали (1 бал×4 лекції).

Практичні заняття. Виконання практичних робіт - 8 балів максимально (4 бали×2 практичні роботи). Активна робота студента, пов'язана з розв'язанням задач, аналізом отриманих результатів, повними відповідями на питання, оцінюється в 3-4 бали. Активна робота студента з участю в розв'язанні задач, але з не повними відповідями, відповідями з помилками оцінюється в 2 бали. Присутність студента на практичній роботі оцінюється в 1 бал.

Самостійна робота. Виконання самостійної роботи - 30 балів максимально (6 балів×5 окремих тем). 4-6 балів нараховуються за наявний конспект, повні відповіді на питання за темою роботи. Наявність конспекту та не повне володіння темою – 2-3 бали. Відсутність конспекту, але повні відповіді на питання за темою роботи, або лише наявність конспекту - 1 бал.

Поточна контрольна робота - 50 балів максимально (2 теоретичні питання та 1 задача). Бали за контрольну роботу нараховуються наступним чином:

- повна та вичерпна відповідь на кожне теоретичне питання – 11-12 балів;
- повна відповідь з незначними помилками в викладанні матеріалу – 8-10 балів;
- правильна відповідь на питання без пояснень та обґрунтування (відсутність рівнянь, графіків, малюнків) - 4-7 балів;
- неповне викладання теоретичного матеріалу, відповіді, які показують погане володіння матеріалом, або відсутність знань за темою оцінюється 1-3 балами;
- правильне рішення задачі з необхідними кресленнями – 23-26 балів;
- правильне рішення без необхідних пояснень або креслень – 11-22 бали;
- рішення неповне з суттєвими помилками – 1-10 балів.

Змістовий модуль 3. Максимальна оцінка - 100 балів.

Лекційний матеріал. Присутність студента на лекційних заняттях, наявність конспекту, активне обговорення теми - 12 балів (3 бали×4 лекції). Присутність студента на лекціях, наявність конспекту - 8 балів (2 бал×4 лекцій). Присутність студента на занятті- 4 бали (1 бал×4 лекції).

Практичні заняття. Виконання практичних робіт - 20 балів максимально (5 балів×4 практичні роботи). Активна робота студента, пов'язана з розв'язанням задач, аналізом отриманих результатів, повними відповідями на питання, оцінюється в 4-5 бали. Активна робота студента з участю в розв'язанні задач, але з не повними відповідями, відповідями з помилками оцінюється в 2-3 бали. Присутність студента на практичній роботі оцінюється в 1 бал.

Самостійна робота. Виконання самостійної роботи - 18 балів максимально (6 балів×3 окремі теми). 4-6 балів нараховуються за наявний конспект, повні відповіді на питання за темою роботи. Наявність конспекту та не повне володіння темою – 2-3 бали. Відсутність конспекту, але повні відповіді на питання за темою роботи, або лише наявність конспекту - 1 бал.

Поточна контрольна робота - 50 балів максимально (2 теоретичні питання та 1 задача). Бали за контрольну роботу нараховуються наступним чином:

- повна та вичерпна відповідь на кожне теоретичне питання – 11-12 балів;
- повна відповідь з незначними помилками в викладанні матеріалу – 8-10 балів;
- правильна відповідь на питання без пояснень та обґрунтування (відсутність рівнянь, графіків, малюнків) - 4-7 балів;
- неповне викладання теоретичного матеріалу, відповіді, які показують погане володіння матеріалом, або відсутність знань за темою оцінюється 1-3 балами;
- правильне рішення задачі з необхідними кресленнями – 23-26 балів;
- правильне рішення без необхідних пояснень або креслень – 11-22 бали;
- рішення неповне з суттєвими помилками – 1-10 балів.

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.

Бали за екзамен (2 теоретичні питання та 1 задача) нараховуються наступним чином:

- повна та вичерпна відповідь на кожне теоретичне питання – 28-30 балів;
- повна відповідь з незначними помилками в викладанні матеріалу – 17-27 балів;
- правильна відповідь на питання без пояснень та обґрунтування (відсутність рівнянь, графіків, малюнків) – 6-16 балів;
- неповне викладання теоретичного матеріалу, відповіді, які показують погане володіння матеріалом, або відсутність знань за темою оцінюється 1-5 балів;

- правильне рішення задачі з необхідними поясненнями – 35-40 балів;
- правильне рішення без необхідних пояснень або креслень – 11-34 бали;
- рішення неповне з суттєвими помилками – 1-10 балів.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як середньоарифметична між підсумковою оцінкою змістових модулів 1, 2, 3 та оцінкою екзамену.

Критерії оцінювання курсового проєкту. Максимальна оцінка за курсовий проєкт становить 100 балів та нараховується за вчасно здану роботу та її успішний захист. Проєкт, який правильно виконаний, без помилок з якісним оформленням оцінюється в 60 балів. Виконаний проєкт з незначними помилками (якість оформлення, відсутність графіків, одиниць вимірювань) оцінюється в 30-59 балів. Правильно виконані розрахунки з відсутністю основних графіків, схем та їх частин оцінюється в 15-29 балів. Не повністю виконані розрахунки з суттєвими помилками оцінюється в 1-14 балів. **Захист курсового проєкту** з обґрунтуванням прийнятих рішень, вільним володінням суті завдання та вичерпними відповідями, в тому числі на додаткові питання, оцінюється в 40 балів. Захист проєкту з необхідним обґрунтуванням прийнятих технологічних рішень при незначних помилках у відповідях на додаткові питання оцінюється у 22-29 балів. Захист проєкту з неповним обґрунтуванням прийнятих технологічних рішень, добре володіння темою оцінюється у 15-21 балів. Захист проєкту з неповним обґрунтуванням прийнятих технологічних рішень, достатнє володіння темою, помилки у відповідях на додаткові питання оцінюється у 9-14 балів. Захист проєкту без обґрунтування прийнятих технологічних рішень, поверхневе володіння темою оцінюється у 1-8 балів.

Політика викладання

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 УДУНТ.

Порядок зарахування пропущених занять. Пропущені лекційні заняття 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 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 університету (неприпустимість пропусків, запізнень, 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.

Засоби навчання

Навчальний процес передбачає використання мультимедійного комплексу для проведення лекцій, демонстративного матеріалу, комп'ютерних робочих місць для проведення практичних занять, наявність мережі Інтернет, в тому числі для проведення занять в он-лайн режимі.

Навчально-методичне забезпечення

Основна

1. Брик М. Т. Енциклопедія мембран: у 2 т. Київ: ВД «Києво-Могилянська академія», 2005. Т. 1. 658 с.
2. ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровід та каналізація. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво. К.: Мінрегіон України, 2013. 105 с.
3. 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.
4. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води: Підручник. К.: Вища шк., 2005. 671 с.
5. 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.

6. Кравченко В.С. Водопостачання та водовідведення: Навчальний посібник.- Рівне: Укр. держ. акад. водного гос-ва, 1997.- 235 с.

7. Ковальчук В.А. Очистка стічних вод. Рівне: ВАТ «Рівненська друкарня», 2002. 622 с.

8. Правила приймання стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації міст та селищ України. КДП – 204 - №12 Укр. 218 – 92.

9. Правила приймання та скиду (водовідведення) стічних вод підприємств у систему каналізації м. Дніпропетровська. Дніпропетровськ, 2003. 57 с.

10. Саблій Л.А., Мацнев А.І. Водовідведення на промислових підприємствах: навч. посіб. Рівне: Українська державна академія водного господарства, 1998. 219 с.

11. 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.

Допоміжна

1. Орлов В.О., Литвиненко Л.Л., Орлова А.М. Водопостачання промислових підприємств: навч. посіб. К. : Знання, 2014. 278 с.

2. Орлов В.О., Мартинов С.Ю., Зошук А.М. Проектування станцій прояснення та знебарвлення води: навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2007. 252 с.

3. Орлов В.О., Тугай Я.А., Орлова А.М. Водопостачання та водовідведення: Підручник. К. : Знання, 2011. 359 с.

ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСИ

1. Гіроль М.М., Гіроль А.М., Гіроль А.М. Технології водовідведення промислових підприємств. Режим доступу: <https://is.gd/LnPpwK> (<https://pgasa365.sharepoint.com/sites/e-library>)

2. Правила технічної експлуатації систем водопостачання та водовідведення населених пунктів України. Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0231-95>.

3. Правила користування системами централізованого комунального водопостачання та водовідведення в населених пунктах України. Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0936-08>

Ухвалено на засіданні кафедри водопостачання, водовідведення та гідравліки
(Протокол №1 від «28» серпня 2024 року)