

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут будівництва та архітектури

03-06-25S

СИЛАБУС SYLLABUS	Обладнання й експлуатація систем водопостачання та водовідведення Equipment and operation of water supply and sewerage systems	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	BK2.1	
Освітній рівень Level of Education	магістерський (другий) Master's (second)	
Галузь знань Field of Knowledge	19	Архітектура та будівництво Architecture and Construction
Спеціальність Field of Study	192	Будівництво та цивільна інженерія Construction and civil engineering
Освітня програма Degree Programme	Водопостачання та водовідведення Water supply and sewerage	

Силабус навчальної дисципліни **«Обладнання й експлуатація систем водопостачання та водовідведення»** для здобувачів вищої освіти ступеня «магістр», які навчаються за освітньо-професійною програмою **Водопостачання та водовідведення, 192 «Будівництво та цивільна інженерія»**. Рівне. НУВГП. 2023. 17 стор.

ОП на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/26565/>

Розробник силабусу: Квартенко О.М., д.т.н., доцент, професор кафедри водопостачання, водовідведення та бурової справи

Силабус схвалений на засіданні кафедри
Протокол № 1 від “28” серпня _____ 2023 року

Завідувач кафедри: Мартинов С.Ю., д.т.н., професор.

Керівник (гарант) ОП: Мартинов С.Ю., д.т.н., професор.

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІ
Протокол № 1 від “29” серпня _____ 2023 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІ: Макаренко Р.М., к.т.н., професор.

Попередня версія силабусу (вказати шифр) 03-06-08 s

Програма навчальної дисципліни «Обладнання й експлуатація систем водопостачання та водовідведення» *

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Ступінь вищої освіти	магістр
Освітня програма	Водопостачання та водовідведення
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія
Рік навчання, семестр	1-й рік навчання, 2 семестр
Кількість кредитів	6
Лекції:	30 годин, денна форма навчання 2 години, заочна форма навчання
Практичні заняття	30 годин, денна форма навчання 16 години, заочна форма навчання
Самостійна робота:	120 годин, денна форма навчання 162 години, заочна форма навчання
Курсова робота:	-
Форма навчання	денна/заочна
Форма підсумкового контролю	залік
Мова викладання	державна

ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА (ІВ)

Лектор



Квартенко Олександр Миколайович, д.т.н.,
доцент, професор кафедри
водопостачання, водовідведення та бурової
справи

Вікіситет

http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Квартенко_Олександр_Миколайович

ORCID

<http://orcid.org/0000-0001-5634-1128>

Як комунікувати

o.m.kvartenko@nuwm.edu.ua

Актуальні оголошення на сторінці
дисципліни в системі MOODLE -
<https://exam.nuwm.edu.ua/>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

Мета та завдання

Мета: надати здобувачам вищої освіти теоретичних знань та практичних навичок в галузі розрахунку, проектування та експлуатації сучасного технологічного обладнання, приймати ефективні проектні рішення враховуючи особливості об'єкта будівництва за спрямуванням водопостачання та водовідведення у відповідності до існуючої нормативно-правової бази.

Завдання: навчити здобувачів основам розрахунку та конструювання сучасного технологічного обладнання, вивченню його технічних характеристик, умов застосування, вирішенню завдань пов'язаних з будівництвом та експлуатацією споруд систем ВВ, оперативного вирішення питань пов'язаних з поточним і капітальним ремонт, ліквідацією аварій.

Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/index.php?categoryid=31&browse=courses&perpage=20&page=1>

Передумови вивчення*

(місце освітнього компонента в структурно-логічній схемі)

Передумовою вивчення даного освітнього компонента є вивчення освітніх компонент: ОК1. Іноземна мова професійного спілкування; ОК2. Методологія наукових досліджень; ОК3. Психолого-педагогічні

основи професійної діяльності; ОК4. Водопостачання промислових підприємств з курсовим проектом; ОК6. Інтенсифікація та реконструкція систем водопостачання; ОК8. Інформаційні системи у наукових розробках водопостачання та

Компетентності

ІК. Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері будівництва та цивільної інженерії за спрямуванням водопостачання та водовідведення.

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК03. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК04. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

СК01. Здатність інтегрувати знання з інших галузей і спеціалізовані концептуальні знання в сфері будівництва та цивільної інженерії, у поєднанні з дотриманням чинних нормативно-правових документів, для розв'язання складних задач у широких або мультидисциплінарних контекстах.

СК02. Здатність до критичного осмислення сучасних проблем у сфері будівництва та цивільної інженерії для розв'язання складних задач професійної діяльності.

СК05. Здатність проводити обстеження, випробування, діагностику та розрахунки при розв'язанні складних задач дослідницького та інноваційного характеру у сфері будівництва та цивільної інженерії. **СК08.** Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументації до фахівців і нефахівців будівельної галузі.

СК10. Здатність ставити та вирішувати завдання, пов'язані з проєктуванням, будівництвом, реконструкцією та інтенсифікацією роботи систем водопостачання та водовідведення населених пунктів і підприємств, споруд і технологій водопідготовки систем оборотного та замкненого водопостачання, очищення стічних вод муніципальних та промислових об'єктів.

СК11. Здатність розробляти технології підготовки води для питних, побутових, виробничих потреб населених пунктів і підприємств та конструкцій обладнання з пінополістирольною засипкою.

Програмні результати навчання (ПРН). Результати навчання (РН)*

РН01. Проєктувати будівлі і споруди за спрямуванням водопостачання та водовідведення, в тому числі з використанням засобів комп'ютерного проєктування.

РН02. Приймати ефективні проєктні та технічні рішення, враховуючи особливості об'єкта будівництва, аспекти соціальної та етичної відповідальності, техніко-економічного обґрунтування, визначення оптимального режиму його функціонування та впровадження заходів із ресурсо- та енергозбереження.

РН03. Проводити технічну експертизу проєктів об'єктів будівництва та цивільної інженерії за спрямуванням водопостачання та водовідведення, здійснюючи контроль відповідності проєктів і технічної документації завданням на проєктування, технічним умовам та іншим чинним нормативно-правовим документам у сфері архітектури та будівництва.

РН04. Забезпечувати якість при реалізації об'єктів будівництва та цивільної інженерії за спрямуванням водопостачання та водовідведення.

РН05. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері архітектури та будівництва.

РН07. Розробляти заходи з охорони праці та довкілля при проведенні досліджень та у виробничій діяльності.

РН08. Підбирати сучасні матеріали, технології і методи виконання будівельних робіт, враховуючи архітектурно-планувальну, конструктивну частину проєкту та виробничу базу будівельної організації за спрямуванням водопостачання та водовідведення.

РН12. Ставити та вирішувати завдання, пов'язані з проєктуванням, будівництвом, реконструкцією та інтенсифікацією роботи систем водопостачання та водовідведення населених пунктів і підприємств, споруд і технологій водопідготовки систем оборотного та замкненого водопостачання, очищення стічних вод муніципальних та промислових об'єктів.

РН13. Розробляти ресурсоощадні технологічні схеми та конструкції обладнання з пінополістирольною засипкою при підготовці води в системах водопостачання та водовідведення населених пунктів і підприємств.

Структура та зміст освітнього компонента

Змістовий модуль 1. Технологічне обладнання водозабірних споруд, насосних станцій та водопровідно-каналізаційних мереж. Задачі та організація їх експлуатації.

89-89° /14-1°/10-6°/65-82° (всього / лекції / практичні заняття / самостійна робота) (-° - години для заочної форми навчання)

Тема 1. Організація технічної експлуатації систем водопостачання та водовідведення. Структура, задачі та обов'язки підприємств по експлуатації систем ВВ. Обслуговуючий персонал, його нормативна чисельність, склад та обов'язки. Технічна документація. Проведення лабораторно-виробничого та технологічного контролю стану споруд. Проведення технічної експертизи об'єктів ВВ перед планово-попереджувальними ремонтними роботами. *Посадові та експлуатаційні інструкції як основа забезпечення якості проведення робіт. *Диспетчерська служба.

Кількість годин: 14-12°/2-1°/2-1°/10-10°

Література: [1, 4, 7, 18, 22]. Результати навчання РН03; РН04; РН05

Тема 2. Основне та допоміжне технологічне обладнання водозабірних споруд з підземних джерел. Організація експлуатації водозабірних споруд із підземних джерел. Схеми обладнання споруд водопідйомними пристроями. Енергозберігаюче обладнання. Способи регулювання подачі води насосними агрегатами. Забезпечення усунення основних несправностей у роботі глибинних насосів. *Обладнання механічного та хімічного впливу на пласт. *Забезпечення якості робіт та заходів з охорони праці при організації експлуатації водозабірних споруд.

Кількість годин: 14-13°/2-/2-1°/10-12°

Література: [1, 4, 7, 20]. Результати навчання РН02; РН04; РН07

Тема 3. Основне та допоміжне технологічне обладнання водозабірних споруд з поверхневих джерел. Організація експлуатації водозабірних споруд. Водоочисні пристрої берегових водозаборів. Руслові водозабірно-очисні споруди, особливості їх розрахунку та проектно-конструкторських рішень. Основне та допоміжне технологічне обладнання. Зведення заглиблених водозабірних споруд кесонним методом. *Зони обслуговування водозабірних споруд, випробування та приймання в експлуатацію, облік робіт та етапи їх виконання. *Безпечна експлуатація обладнання та споруд.

Кількість годин: 10-12°/2-/18-12°

Література: [1,4,6,7,8,10, 17, 19, 20].

Результати навчання РН01; РН02; РН07; РН08; РН13

Тема 4. Обладнання водопровідних і каналізаційних насосних станцій. Бустерні насосні станції. Зведення заглиблених насосних станцій методом «опускного колодязя». Організація експлуатації насосних станцій. Типи насосних станцій та особливості їх експлуатації. Послідовність улаштування колодязів насосних станцій із збірних залізобетонних конструкцій та із монолітного бетону. Порядок монтажу насосних агрегатів. Відмови під час роботи насосних станцій: причини та способи усунення. *Планово-попереджувальний огляд насосних станцій. Обов'язки експлуатаційного персоналу. Охорона праці при експлуатації споруд.

Кількість годин: 12-13°/2-/2-1°/8-12°

Література: [1,4,10,11,17,19, 20].

Результати навчання РН02; РН04; РН07; РН08; РН12

Тема 5. Безтраншейне прокладання трубопроводів під дорогами. Основне технологічне обладнання та споруди на водопровідних мережах. Експлуатація водопровідних мереж. *Загальні відомості щодо безтраншейного прокладання трубопроводів. Призначення, галузь застосування. Способи ізоляційно-укладальних робіт. Сучасне технологічне обладнання для діагностики та прочищення трубопроводів. Самохідні роботи для проведення телевізійної інспекції та ремонтних робіт. Обладнання для промивки та прочищення трубопроводів. *Організація обслуговування мереж, водонапірних башт і підземних резервуарів. *Визначення кількісного складу обслуговуючих бригад, склад робіт та послідовність їх виконання.*

Кількість годин: 14-14*/2/2-2*/10-12*

Література: [1, 4, 7, 10, 17, 18, 19, 21, 23].

Результати навчання РН01; РН02; РН04; РН08

Тема 6. Основне технологічне обладнання на каналізаційних мережах. Експлуатація мереж водовідведення та споруд на них. *Виявлення причини незадовільної роботи каналізаційних мереж. Інноваційні методи та обладнання для санації. Каналопромивальні машини. Здійснення контролю відповідності проекту, технічної документації та якості виконання робіт при прийнятті до експлуатації каналізаційних мереж. *Поточний і капітальний ремонт, ліквідація аварій. Заходи з охорони праці при відновленні трубопроводів та експлуатації.*

Кількість годин: 12-13*/2/2-1*/8-12*

Література: [1, 4, 7, 11, 18, 21, 23].

Результати навчання РН02; РН03; РН04; РН07; РН12

Тема 7. Технічний нагляд за будівництвом та приймання в експлуатацію насосних станцій та водопровідно-каналізаційних мереж. *Виявляти причини незадовільної роботи та помилок при експлуатації технологічного обладнання водозабірних споруд, насосних станцій та водопровідно-каналізаційних мереж. Прийняття ефективних технічних рішень щодо забезпечення оптимального режиму їх функціонування. •Охорона праці при технічному нагляді за будівництвом*

Кількість годин: 13-12*/2/-/11-12*

Література: [1, 4, 7, 23]

Результати навчання РН02; РН03; РН04; РН05; РН07

Кількість годин за модулем 1

Лекції (14г.- 1*г.); Практичні (10г.- 6*г.); Сам. роб. (65г. - 82*г.)

* - Теми які виносяться на самостійне опрацювання студентів.

Змістовий модуль 2. Технологічне обладнання очисних споруд систем водопостачання та водовідведення. Задачі та організація їх експлуатації.

91-91*/16-1*/20-10*/55-80* (всього / лекції / практичні заняття / лабораторні заняття / самостійна робота)

Тема 8. Пристрої для приготування, перемішування та дозування реагентів. Організація служби експлуатації реагентного господарства. *Вирішення завдань пов'язаних з проектуванням та розрахунком установок для ручного та автоматичного приготування розчинів реагентів. Класифікація змішувачів та камер утворення пластівців. Сучасні конструкції змішувачів. *Конструктивні особливості*

камер утворення пластівців з рециркуляцією осаду. Здійснення експлуатації технологічного обладнання реагентних цехів. Заходи з охорони праці при зберіганні та приготуванні реагентів.

Кількість годин: 10-10⁰/2-1⁰/2-1⁰/6-8⁰

Література: [1, 4, 8, 10, 12]. Результати навчання РН01; РН02; РН07; РН12

Тема 9. Споруди для відстоювання під час контакту з осадом.

Інноваційні конструкції відстійників з рециркуляцією осаду. Освітлювачі «Циркулятор», «Турбоциркулятор», «Акселератор» фірми «Degremont». Освітлювачі із завислим шаром осаду та поличковими блоками типу «Пульсатор». Схема, принцип дії, основні конструктивні особливості. Блочно-модульні установки очищення води із тонкошаровими відстійниками та флокуляторами. *Допоміжне обладнання для інтенсифікації роботи відстійників. Особливості експлуатації відстійників та освітлювачів. Утримання та контроль якості умов нормальної роботи освітлювачів.

Кількість годин: 11-12⁰/2/2-1⁰/-/7-11⁰

Література: [1, 2, 4, 7, 12]. Результати навчання РН02;РН04; РН05; РН12

Тема 10. Технологічне обладнання для флотаційної обробки води.

Конструкції флотаторів, принцип роботи, основні технологічні характеристики. Принципові схеми та інноваційні конструктивні особливості сучасних напірних флотаційних установок. Багатокамерні флотаційні установки. Швидкісні флотатори «Rictor AquaDAF». Апарати типу флотатор-фільтр. Допоміжне обладнання для флотаційних установок. Сатуратори. Насоси флотатори. *Особливості розрахунку, проектування, наладки та експлуатації флотаційних установок. Заходи з охорони праці при експлуатації сатураторів.

Кількість годин: 11-13⁰/2-/2-1⁰/7-12⁰

Література: [2, 3, 15]. Результати навчання РН01;РН02; РН04; РН07; РН12

Тема 11. Гідроавтоматичні самопромивні фільтрувальні установки.

Проектування, конструкції, розрахунок. Експлуатація споруд для фільтрування води. Сучасні конструкції енергозберігаючих самопромивних фільтрувальних установок. Вітчизняні самопромивні фільтрувальні установки конструкції проф. М.А. Сафонова. Особливості проектування та розрахунку станцій очищення природних та оборотних вод обладнаних системою гідроавтоматичної промивки. Сучасне інноваційне обладнання для гравітаційних фільтрів. Приймання в експлуатацію, та обслуговування повільних, швидких та самопромивних фільтрів з різним типом завантаженням. *Контроль за роботою фільтрів та її регулювання.

Кількість годин: 11-10⁰/2-/2-2⁰/7-8⁰

Література: [1, 2, 4, 5, 7, 12, 16].

Результати навчання РН01; РН02; РН03; РН04; РН12; РН13

Тема 12. Технологічне обладнання та експлуатація станцій очищення багатокомпонентних підземних вод. Особливості монтажу крупних блоків водоочисних споруд.

Технологічне обладнання, схеми та експлуатація станцій знезалізнення. Основи конструкції та розрахунку біореакторів з пінополістирольним контактним завантаженням. Сучасне інноваційне обладнання для деструкції важко окиснюваних органічних речовин. Принципова схема комплексних установок з використанням комбінованих фізико-біохімічних методів очищення. *Схеми монтажу конструкцій водоочисних споруд.

Кількість годин: 11-11⁰/2-/2-1⁰/7-10⁰

Література: [2, 4, 5, 9, 12, 14, 16,17, 19].

Результати навчання РН04; РН07; РН08; РН12; РН13

Тема 13. Сучасне обладнання для газорідного масообміну в системах питного та технічного водопостачання. Основи конструкції та розрахунку. Загальні характеристики та межі оптимального використання обладнання для газорідного масообміну в системах оборотного та замкненого водопостачання. Статичні аератори та змішувачі. Напірні аератори. Деаератори для віддувки газів. *Вакуумні деаератори. Вакуумно-ежекційні декарбонізатори. Основи конструкції та розрахунку. Охорона праці при експлуатації обладнання для газорідного масообміну.

Кількість годин: 13-12*/2-/4-2*/7-10*

Література: [2, 5, 9, 12, 23].

Результати навчання PH02; PH07; PH12

Тема 14. Обладнання та експлуатація споруд біологічної очистки стічної води. Технологія будівництва та монтажу аеротенків з типових плоских панелей роздільним методом. Основне та допоміжне обладнання споруд біологічної очистки. Інноваційні конструктивні рішення. Технологічний контроль за роботою каналізаційних очисних споруд. *Виявлення причин їх незадовільної роботи та забезпечення якісних нормативних показників очищення стоку при експлуатації. Схема монтажу аеротенків роздільним методом. *Охорона праці при будівництві та експлуатації споруд біологічної очистки стічної води.

Кількість годин: 13-12*/2-/4-2*/7-10*

Література: [1, 3, 7, 15,17,19].

Результати навчання PH02; PH03; PH04; PH05; PH07; PH08; PH12

Тема 15. Комплексне водоочисне обладнання заводського виготовлення для фізико-хімічної та біологічної очистки стічних вод та обробки осадів. Водоочисне обладнання заводського виготовлення для очищення господарсько-побутового та дощового стоку, оборотних вод від мийок автотранспорту, залізничних депо. Особливості проектних та конструкторських рішень. *Установки для обробки осадів на центрифугах, вакуум-фільтрах, фільтр-пресах. Експлуатація споруд із зневоднення та знешкодження осадів.

Кількість годин: 11-11*/2-/2-/7-11*

Література: [1,3,11,13,15,17].

Результати навчання PH01; PH02; PH08; PH12; PH13

Кількість годин за модулем 2

Лекції (16г.-1*г.); Практичні (20г.- 10* г.); Сам. роб. (55г. – 80*г).

* - Теми які виносяться на самостійне опрацювання студентів.

Теми практичних занять

№	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
1	Вивчення структур ВКГ (на прикладі РОВК) та визначення необхідної кількості працівників служб технічної експлуатації.	2	1
2	Вивчення конструктивних особливостей гідроциклонних насосів ЕЦВ, призначених для очищення свердловини від піску. Визначення параметрів гідроциклону.	2	1
3	Вивчення роботи персоналу та технічної документації при експлуатації насосних станцій та	2	2

	свердловин (Екскурсія на РОВК).		
4	Вивчення та моделювання дій персоналу при експлуатації мереж водопостачання і водовідведення. (Ділова гра)	4	2
5	Розрахунок змішувачів ежекторного типу та шайбових змішувачів. Розрахунок пропелерних мішалок. Визначення продуктивності НД та насосів для перекачування розчинів реагентів.	2	1
6	Розрахунок інноваційних конструкцій відстійників з рециркуляцією осаду та тонкошаровими блоками. Допоміжне обладнання для відстійників.	2	1
7	Розрахунок напірних флотаційних установок. Флотокамери, сатуратори, підбір насосного обладнання.	2	1
8	Визначення основних параметрів самопромивних фільтрувальних установок. Розрахунок пристрою для гідроавтоматичної промивки фільтрів	2	1
9	Основи конструкції та розрахунку біореакторів для очищення підземних вод. Розрахунок основного технологічного обладнання станції стабілізаційної обробки води.	2	1
10	Розрахунок вакуумно-ежекційної установки.	2	1
11	Розрахунок ежекційних та гідро компресорних установок для систем водопостачання та водовідведення.	2	1
12	Визначення показників оцінки каналізаційних очисних споруд та причин порушень у роботі споруд механічного очищення стічних вод. Вивчення схем технологічного контролю роботи очисних споруд.	2	1
13	Моделювання ситуацій щодо порушення нормальної роботи аеротенків. Пошук та усунення несправностей при появі піни. Моделювання ситуацій які виникають при порушенні роботи системи аерації. Встановлення причин виникнення та способів їх усунення	2	1
14	Розрахунок гідроциклонів та центрифуг для обробки осадів стічних вод.	2	1
	Разом	30	16

Форми та методи навчання

1. Демонстрація лекцій та практичних занять у супроводі навчальних відеоматеріалів (презентацій, слайдів, відеофільмів та реальних проектних розробок); активні форми навчання та творчий підхід при виборі правильних рішень під час проведення ділової гри; наглядне ознайомлення з роботою діючих підприємств галузі при проведенні екскурсій; формулювання проблем та їх вирішення при експлуатації обладнання ВВ; організація дискусій та «мозковий штурм» в процесі моделювання конкретних ситуацій які виникають при порушенні нормальної роботи технологічного обладнання; та інші.
2. Консультації.
3. Самостійна робота.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Лекційні заняття проводяться з використанням мультимедійного обладнання; комп'ютеру; плакатів; роздаткового матеріалу.

Порядок оцінювання програмних результатів навчання/

результатів навчання

Оцінювання проводиться за 100 бальною шкалою. Навчальна дисципліна вважається успішно вивченою, якщо сумарна кількість балів, набраних студентом, не менше 60 балів (екзамен). Підсумковий контроль знань відбувається за результатами поточного контролю.

Розподіл балів:

1. Лекційні заняття та самостійна робота: $15 \times 1,6 = 24$ бала.

2. Практичні заняття: 4 ($1 \times 6 = 6$ балів); 9, 12 ($2 \times 3 = 6$ балів);
8, 11 ($2 \times 4 = 8$ балів);

1, 2, 3, 5, 6, 7, 10, 14 ($8 \times 2 = 16$ балів).

Всього поточна складова оцінювання = 60 балів

3. Модульні контролі: ($2 \times 20 = 40$ балів).

• **Поточна складова оцінки** (у межах 10 балів) крім наведених вище балів за вчасне та якісне виконання лекційних та практичних занять може включати додаткові бали: участь в науковій університетській конференції (підготовка доповіді) – 5 балів; підготовка самостійного реферату навчально-дослідницької роботи до 5 балів);

Контроль проводиться:

1. Лекційний матеріал та самостійна робота – шляхом усного опитування або перевірки звітів з самостійної роботи.

2. Практичні заняття – шляхом перевірки індивідуальних завдань, які видаються по варіантам кожному із студентів.

3. Модульний контроль знань проводиться в системі Moodle ННЦНО.

Додатково див. **Положення** про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти <http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/>. Студенти проходять три рівні тестових завдань: одиночний вибір (одна правильна відповідь з п'яти запропонованих – 18 запитань $\times 0,5$ балів = 9 балів), багатоваріантний вибір (дві і більше правильних відповідей з п'яти запропонованих – 9 запитань $\times 1$ бал = 9 балів), задача (1 задача $\times 2$ бали = 2 бали). Тривалість проходження тесту 45 хвилин.

Критерії оцінювання вивчення тем курсу (% від кількості балів, якими оцінюється кожна тема):

0% - завдання на практичних і лабораторних заняттях, а також завдання для самостійного виконання вдома не виконано;

40% - завдання виконано частково та містить суттєві помилки;

60% - завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки;

80% - завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (неточності розрахунків і креслень, розмірності, висновки);

100% - завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Перелік нормативних документів університету що регулюють порядок оцінювання та проведення контрольних заходів:

Положення про організацію освітнього процесу у Національному університеті водного господарства та природокористування (нова редакція) (Наказ № 358 від 06.07.2020р) <https://ep3.nuwm.edu.ua/4088/>;

Порядок організації контролю та оцінювання навчальних досягнень студентів Національного університету водного господарства та природокористування (НУВГП) у Європейській кредитно-трансферній системі (ЄКТС) (зі змінами та доповненнями) (Наказ № 168 від 04.04.2016р) <https://ep3.nuwm.edu.ua/21121/>;

Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти (Наказ №310 від 26.05.2019) – <https://ep3.nuwm.edu.ua/15311/> - регламентує порядок проведення семестрового поточного (модульного) та підсумкового контролю навчальних досягнень здобувачів вищої освіти за освітніми ступенями бакалавра і магістра денної і заочної форми навчання в Національному університеті водного господарства та природокористування, описує зміст і процедуру державної атестації, поточного, підсумкового та семестрового контролів;

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти (семестровий поточний контроль) зі змінами та доповненнями (ухвалено науково-методичною радою НУВГП протокол № 1 від 19.02.2020) <https://ep3.nuwm.edu.ua/21123/> - описує критерії оцінювання навчальних досягнень та порядок рейтингування здобувачів вищої освіти;

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Основна література:

1. ВНД 33-3.4-01-2000. Правила технічної експлуатації систем водопостачання та каналізації сільських населених пунктів України. – К., 2000. – 141с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/2621/>
2. DEGRÉMONT ,G. (2007) Water Treatment Handbook, Tom 1, 7 th Edition, Sringer Verlag. 2007. — 878 p. (920 p.)
3. Ковальчук В.А. Очистка стічних вод: навч. посіб./ Рівне: ВАТ «Рівненська друкарня», 2002. 622 с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/15447/>
4. Орлов В.О., Литвиненко Л.Л., Квартенко О.М. Обладнання та експлуатація систем водопостачання та водовідведення. Навчальний посібник.- Рівне: НУВГП, 2011-288с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/2175/>
5. Орлов В.О., Квартенко О.М., Мартинов С.Ю., Гордієнко Ю.І. [Знезалізнення підземних вод для питних цілей](#). - Монографія–Рівне: УДУВГП, 2003 - 155 с.
6. Прогульний В.И., Ларкіна Г.М., Нелюбов В.О. та ін. Вододозабірні споруди. Влаштування та експлуатація. Навчальний посібник. – Харків: ХНУМГ ім О. М. Бекетова, 2021 - с.
7. Правила технічної експлуатації систем водопостачання та каналізації населених пунктів України. {Заголовок із змінами, внесеними згідно з *Наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства № 302 від 27.11.2015*} КДП 204-12. Укр.. 242.95 К.; Редакція від 22.03.2016 -148с. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0231-95#Text>
- 8.Тугай А.М., Орлов В.О. Водопостачання. Підручник . – Київ. «Знання» 2009. – 735с..

Допоміжна література:

9. Вітенько Т.М. Гідродинамічна кавітація у масообмінних, хімічних і біологічних процесах: монографія/ Т.М. Вітенько. – Тернопіль, в-во ТДТУ ім. І. Пулюя, 2009. – 224 с.
10. ДБН В.2.5-74:2013. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. – Київ, 2013. – 287 с.
11. ДБН В.2.5-75:2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. – Київ, 2013. – 134 с.
12. DEGRÉMONT ,G. (2007) Water Treatment Handbook, Tom 2, 7 th Edition, Sringer Verlag, 2007. — 777-1696 с.
13. О. Kvartenko, А. Lysytsya, N. Kovalchuk, I. Prysiazhniuk, O. Pletuk Combined treatment technology for storm runoff and circulating waters from vehicle transport enterprises. *Journal of Water and Land Development*. 2021, No. 50 (VI–IX): 180–186 DOI: 10.24425/jwld.2021.138173 Scopus
14. Квартенко О. Застосування комбінованих методів в технологіях очищення багатокомпонентних підземних вод. *Технічні науки та технології*: науковий журнал. Чернігів: ЧНТУ, 2019. № 4 (18), с. 215 – 222
15. Саблій Л.А., Бунчак О.М., Жукова В.С., Россінський В.М. Обладнання та проектування в біоенергетиці та водоочищенні і управління безпекою праці. – Рівне: НУВГП, 2016, . – 356 с.

16. Сафонов М.А., Квартенко О. М., Сафонов О. М. Самопромивні водочисні установки (технологія, конструкції, розрахунок): монографія / під редакцією Сафорова М.А.. Рівне: Видавництво РДТУ, 2000. 155 с.

17. Савйовський В.В., Молодід О.С. Зведення спеціальних будівель і споруд: навчальний посібник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2018. – 248 с.

18. Норми обслуговування. Нормативи чисельності працівників, зайнятих на роботах з експлуатації мереж, очисних споруд, насосних станцій водопровідно-каналізаційних господарств та допоміжних об'єктів на них. – К., 1997. – 51с

<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0039303-97#Text>

19. Технологія зведення будівель та споруд: підручник / О.М. Лівінський, О. І. Курок, А. Д. Єсипенко, Г.М. Тонкачєєв [та ін.] під ред. О.М. Лівінського. Київ : "МП Леся", 2014.–360 с.

20. Хоружий П.Д, Хомутецька Т.П, Хоружий В.П. Ресурсозберігаючі технології водопостачання - К.: Аграрна наука, 2008

Методичне забезпечення:

21. 03-06-90. Методичні вказівки до виконання ділової гри «Експлуатація мереж водопостачання та водовідведення» з дисципліни «Обладнання та експлуатація систем ВіВ » для студентів спец. за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія», ОПП Водопостачання і водовідведення, рівень підготовки 2-й магістерський. Рівне: НУВГП, 2019 – 23с., С.Ю. Мартинов, Л.Л. Литвиненко. <http://ep3.nuwm.edu.ua/15237/>

22. 03-06-115. Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи з навчальної дисципліни «Обладнання та експлуатація систем водопостачання і водовідведення» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за освітньо-професійною програмою «Водопостачання і водовідведення» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» всіх форм навчання, [Електронне видання] / Квартенко О.М., Рівне : НУВГП, 2020. - 20 с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/18375/>

23. 03-06-138М. Методичні вказівки до ділової гри з навчальної дисципліни «Обладнання й експлуатація систем водопостачання та водовідведення» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за освітньо-професійною програмою «Водопостачання і водовідведення» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форм навчання, [Електронне видання] / Мартинов С.Ю., Квартенко О.М., Рівне : НУВГП, 2023. - 6 с.

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Законодавство України. URL:

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/index>

2. Кабінет Міністрів України. URL: <http://www.kmu.gov.ua/>

3. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського.

URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>

4. Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6).

URL: <http://www.lib.rv.ua/>

5. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75).

URL: <https://lib.nuwm.edu.ua/>

<https://lib.nuwm.edu.ua/index.php/korisni-posilannya/elektronni-biblioteki>

6. Кафедра водопостачання, водовідведення та бурової справи.

URL: <https://nuwm.edu.ua/nni-ba/kaf-vvbs>

Поєднання навчання та досліджень* (за потреби)

В процесі навчання здобувачі вищої освіти залучаються до реалізації наукових досліджень, зокрема за комплексною кафедральною тематикою «Розробка ресурсоекономних споруд, обладнання та схем очистки природних і стічних вод населених пунктів та промислових підприємств» (державний реєстраційний номер: № 0118U001639). Студенти мають можливість досліджувати використання та експлуатацію різних типів обладнання на об'єктах водопровідно-каналізаційного господарства. Результати досліджень направлені на виконання майбутніх кваліфікаційних

робіт, є основою виступів на конференціях і семінарах, а також статей у збірники наукових праць.

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Формування власної думки, аналітичних навичок, вміння логічно обґрунтовувати позицію та доносити власні знання та аргументації до фахівців і нефахівців будівельної галузі, здатності до комплексного вирішення проблеми у нових або незнайомих середовищах, здатності приймати виважені рішення.

Дедлайни та перескладання

Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни відповідно до політики оцінювання оприлюднюються на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE за календарем: <https://exam.nuwm.edu.ua/>

Ліквідація академічної заборгованості здійснюється згідно «Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП», <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/> за яким і реалізується право здобувача на повторне вивчення дисципліни чи повторне навчання на курсі.

Неформальна та інформальна освіта (за потреби)

Можливе визнання (перезарахування) результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті згідно з відповідним Положенням про неформальну та інформальну освіту Національного університету водного господарства та природокористування: <http://ep3.nuwm.edu.ua/18660/>

Зокрема студенти можуть самостійно проходити онлайн-курси на таких навчальних платформах, як Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn та інших, для наступного перезарахування результатів навчання. При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з очікуваними навчальними результатами даної дисципліни (освітньої програми) та перевірялись в підсумковому оцінюванні.

Правила академічної доброчесності

Студенти мають самостійно виконувати та подавати на оцінювання лише результати власних зусиль та оригінальної праці, що регламентовано «Кодексом честі студента» у НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/4917/>

(<https://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>)

При порушенні правил поведінки студентом під час проходження підсумкових контролів адміністратор має право перервати спробу контролю та анулювати отриманий результат згідно із «Правилами поведінки під час семестрового контролю».

За списування під час виконання окремих завдань, студенту знижується оцінка у відповідності до ступеня порушення академічної доброчесності.

Документи стосовно академічної доброчесності (про плагіат, порядок здачі курсових робіт, кодекс честі студентів, документи Національного агентства стосовно доброчесності) наведені на сторінці ЯКІСТЬ ОСВІТИ сайту: НУВГП <https://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>

Вимоги до відвідування

Лекції і практичні заняття будуть у режимі офлайн або онлайн

за допомогою Google Meet за лінком: <https://meet.google.com/icm-xyst-cve>.

Студенту не дозволяється пропускати заняття без поважних причин. Відпрацювання попущених занять можливе у формі самостійного опрацювання та захисту на очних або дистанційних консультаціях на платформі Google Meet, графік яких оприлюднюється на сайті кафедри водопостачання, водовідведення та бурової справи (<https://nuwm.edu.ua/nni-ba/kaf-vvbs>) у вкладці «Консультації». У випадку пропуску пар здобувачі мають змогу переглянути навчальні матеріали на сторінці навчальної дисципліни в MOODLE:

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=680>

Здобувачі можуть на заняттях використовувати мобільні телефони та ноутбуки, але виключно в навчальних цілях з даної дисципліни.

Автор
Професор

Олександр КВАРТЕНКО

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №898 від [sDateTime_SignWriteAgree_Last]
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП): [oSignECPsSigner_Sert]
Сертифікат 58E2D9E7F900307B04000000807E2D0054327D00