

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут будівництва та архітектури

03-06-23S

СИЛАБУС	Водопостачання промислових підприємств з курсовим проектом	
SYLLABUS	Water supply of industrial enterprises with a course project	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	OK 4	
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 **«Водопостачання промислових підприємств з курсовим проєктом»** 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) 03-06-03s

	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	
<p>Мета: надати здобувачам вищої освіти теоретичні знання та практичні навички в області очищення оборотних та виробничих вод в різних галузях промисловості з одночасною утилізацією продуктів водоочищення та впровадженням оборотних циклів.</p> <p>Завдання: навчити здобувачів основам розрахунку та проектування основних інженерних споруд з визначенням оптимального водного режиму та регулюванням складу гомофазних домішок в системах промислового водопостачання.</p>	
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	
Передумови вивчення*	
(місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)	
Передумовою вивчення даного освітнього компонента є вивчення освітніх компонент: ОК1 Іноземна мова професійного спілкування;	
Компетентності	
<p>ІК. Здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері будівництва та цивільної інженерії за спрямуванням водопостачання та водовідведення.</p> <p>ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК02. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.</p> <p>ЗК04. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p> <p>ЗК06. Прагнення до збереження довкілля.</p> <p>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.</p> <p>СК02. Здатність до критичного осмислення сучасних проблем у сфері будівництва та цивільної інженерії для розв'язання складних задач професійної діяльності.</p> <p>СК03. Здатність розробляти та реалізовувати проекти в сфері будівництва та цивільної інженерії.</p> <p>СК04. Здатність управляти складними процесами в сфері будівництва та цивільної інженерії із урахуванням вимог охорони праці та промислової безпеки під час виконання робіт.</p>	

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.

СК09. Здатність ефективно керувати фінансовими, людськими, технічними та іншими проєктними ресурсами у сфері будівельного виробництва.

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.

РН06. Застосовувати сучасні математичні методи для аналізу статистичних даних, розрахунку та оптимізації параметрів проєктування та технологічних процесів спорудження будівель та споруд за спрямуванням водопостачання та водовідведення.

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.

РН09. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.

PH12. Ставити та вирішувати завдання, пов'язані з проектуванням, 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.

PH13. Розробляти ресурсощадні 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. Регулювання складу гомофазних домішок води в системах промислового водопостачання.

90-90°/16-1°/14-6°/6-5°/16-16°/38-62° (всього/лекції/ практичні заняття / лабораторні заняття /інд. навч.-досл. завд./самостійна робота) (-° - години для заочної форми навчання)

Тема 1. Сучасні системи промислового водопостачання та особливості їх проектування. Основні принципи проектування замкнених систем водопостачання. *Класифікація систем водопостачання промислових підприємств. Рациональне використання водних ресурсів в сучасних ресурсо зберігаючі системах промислового водопостачання. Розрахункові витрати води. Вимоги до якості води та методи її обробки в різних системах водопостачання промислових підприємств. *Організація експлуатації водного господарства.*

Кількість годин: 10-13°/2-1°/2-2°/1-2-2°/4-8°

Література: [1,2,5,10,11,23].

Результати навчання PH01; PH02; PH05; PH09; PH12

Тема 2. Сучасні ресурсо- зберігачі системи та схеми водопостачання промислових підприємств різних галузей. Основні схеми і споруди виробничих водопроводів. *Системи та схеми водопостачання електростанцій, хімічних та нафтопереробних заводів, підприємств харчової та легкої промисловості, чорної металургії. Особливості проектування, будівництва та експлуатації основних споруд та технологій водопідготовки. *Технологія будівництва та монтажу акумулюючих ємностей із типових збірних елементів.*

Кількість годин: 12-11°/2-1°/4-1°/1-2-2°/4-8°

Література: [1,5,7,8,9,10,21].

Результати навчання PH01; PH02; PH05; PH06; PH08; PH09; PH12.

Тема 3. Методи пом'якшення води і їхній вибір. Основи проектування та розрахунку споруд в схемах безреагентного та реагентного пом'якшення води. *Безреагентні та реагентні методи пом'якшення, сутність та технологічні схеми. Основи розрахунку споруд. Визначення доз реагентів. *Охорона праці при експлуатації споруд.*

Кількість годин: 10-9°/2-1°/2-1°/1-2-2°/4-6°

Література:[2,3,5,6,11,18,21,24].

Результати навчання PH01; PH05; PH06; PH07;

Тема 4. Іонообмінні методи пом'якшення води. Проектування, розрахунок та конструктивні особливості катіонітових фільтрів для систем оборотного водопостачання. *Сутність методу. Класифікація.*

*Основні характеристики та оцінка якості іонообмінних смол. Вибір способу катіонного пом'якшення води. Заходи з охорони праці при експлуатації технологічного обладнання яке працює під тиском.*Інноваційні прийоми покращення технології іонообмінної обробки води.*

Кількість годин: 12-13⁰/2-1⁰/2-2⁰/4-8⁰

Література: [1,2,3,4,5,18, 21,23,24,25].

Результати навчання PH01; PH06; PH07; PH12

Тема 5. Методи знесолення води та їх класифікація. Основи теорії та зміст методів. Розрахунок та проектування споруд та технологічного обладнання. *Знесолення води методом обміну іонів. Сутність процесу. Приклади технологічних схем обробки води. Основи проектування та розрахунку технологічних параметрів роботи йонітових фільтрів.*Знесолення води методами дистиляції та електродіалізу, сутність процесів та апаратурне оформлення. Охорона праці при експлуатації технологічного обладнання.*

Кількість годин: 16-13⁰/2-1⁰/4-4⁰/6-8⁰

Література: [2,3,4,5,11,21,23].

Результати навчання PH01; PH02; PH06; PH07; PH09

Тема 6. Мембранні методи очищення води в системах водопостачання промислових підприємств. Баромембранне фракціонування. *Зміст мембранних методів та галузь застосування. Класифікація мембан. Мікроструктура плоскої та капілярних мембран. Мікрофільтрація та ультрафільтрація (основи методу, матеріали, види мембранних елементів, способи регенерації). Використання методу ультрафільтрації в промисловості.*Промислова електродеіонізація.*Охорона праці при експлуатації апаратів електродіалізу та баромембранних установок.*

Кількість годин: 10-12⁰/2-1⁰/6-10⁰

Література: [2,3,4,5,18,21].

Результати навчання PH02; PH05; PH06; PH07; PH09; PH12

Тема 7. Застосування інновацій для спеціальних методів водопідготовки на підприємствах. Зворотній осмос і нанофільтрація. *Сутність процесу. Основні характеристики ЗО і НФ мембран; матеріали та конструкції елементів. Особливості застосування реагентів в мембранних технологіях. Підготовка підземних вод перед зворотним осмосом (технологія знезалізнення). Модернізація традиційних схем водоочищення з використанням мембранних технологій в енергетиці та харчовій промисловості. Промислові системи зворотного осмосу.*Технологічні схеми і конструкції мембранних апаратів.*Системи контейнерного типу.*

Кількість годин: 10-8⁰/2-1⁰/4-5⁰

Література:[2,3,4,5,15,18,22,25].

Результати навчання PH02; PH05; PH06; PH09; PH13

Тема 8. Організація будівництва основних будівель і споруд станцій водопідготовки в системах оборотного водопостачання промислових підприємств. *Земляні роботи. Бетонні роботи. Особливості зведення споруд з монолітного бетону. Технологія монтажу споруд. Схема монтажу будівлі фільтрів. Монтаж блоків водоочисних споруд.*Монтаж резервуарів.*Техніка безпеки при проведенні будівельно-монтажних робіт.*

Кількість годин: 10-11⁰/2-1⁰/6-9⁰

Література: [7,9,12,19,20].

Результати навчання PH04; PH06; PH05; PH07; PH08;PH12

Кількість годин за модулем 1

Лекції (16г.- 1°г.); Практичні (14г.- 6° г.); Лабораторні (6 г.- 5°г.);

Інд. навч. досл. завд. (16г.-16°г.); Сам. роб. (38г. - 62°г.)

*** - Теми які виносяться на самостійне опрацювання студентів.**

Змістовий модуль 2. Обробка води в системах зворотного водопостачання.

90-90°/12-1°/10-4°/2-1°/14-14°/52-70° (всього/лекції/ практичні заняття / лабораторні заняття / інд. навч. досл. завд./самостійна робота)

Тема 9. Охолодження води в системах зворотного водопостачання промислових підприємств. Конструкції та технічні характеристики градирен. Технологічна послідовність робіт при зведенні градирень із металевих або збірних залізобетонних конструкцій. *Загальні поняття. Сфери використання охолоджувачів. Водосховища-охолоджувачі та бризкальні басейни. Градирні їх класифікація, принцип роботи та оптимальні режими функціонування. Конструктивні схеми та галузь застосування. *Основне технологічне обладнання. Схеми організації робіт при влаштуванні днища під резервуар охолодженої води градирні. Монтаж типової збірної залізобетонної вентиляторної градирні. *Бетонування оболонок гладирні.*

Кількість годин: 14-14°/2-1°/2-1°/-/2-2°/8-10°

Література: [1,5,7,11,19,20,23,25].

Результати навчання PH02; PH04; PH05; PH06; PH08; PH12

Тема 10. Основи проектування та розрахунку споруд для охолодження та дегазації оборотної води в системах промислового водопостачання. *Сутність процесу теплообміну при різних схемах охолодження. Якісні й кількісні характеристики роботи охолоджувачів. Водно-хімічний режим оборотних систем. Визначення сольового складу суміші води. Класифікація методів вилучення з води розчинних газів. Інноваційні технології та установки для дегазації води. *Основи розрахунків та конструкції дегазаторів плівкового та барботувального типу.*

Кількість годин: 16-15°/2/2-1°/-/4-4°/8-10°

Література: [1,5,11,23,25]. Результати навчання PH01; PH02; PH06; PH12

Тема 11. Основні технологічні схеми систем оборотного водопостачання з використанням охолоджувачів. Конструкції та технічні характеристики сучасних охолоджуючих пристроїв.

*Впровадження заходів з ресурсу – та енергозбереження в сучасних системах оборотного водопостачання. Принципова схема напіввідкритої системи охолодження води. *Проектне рішення системи оборотного водопостачання електростанції з градирнею. Експлуатація градирень в зимовий період. Заходи безпеки при експлуатації та технічному обслуговуванні.*

Кількість годин: 12-14°/2/-/2-2°/8-12°

Література: [1,2,5,10,18].

Результати навчання PH02;PH04; PH05; PH07; PH09; PH12

Тема 12. Корекційна і стабілізаційна обробка води в оборотних системах. Основи проектування та розрахунку споруд для боротьби з накипоутворенням, корозією, біообрастанням трубопроводів.

*Класифікація методів стабілізаційної обробки води. Методи фосфотування, амінування, сульфатування. Основи теорії. Розрахунок доз реагентів та технологічного обладнання. Використання мінеральних сорбентів для вилучення з оборотних вод розчинених органічних речовин та зменшення її біогенної активності. *Технологія будівництва зовнішніх технологічних трубопроводів на території промислових підприємств.*

Кількість годин: 18-16°/2-/2-2° /2-1°/2-2°/10-11°

Література: [1,5,9,10,11,17,21,23,25].

Результати навчання РН04; РН06; РН08; РН12

Тема 13. Методи та споруди по обробці осаду промивних вод промислових підприємств. Стоки водопідготовчих установок та їх вплив на навколишнє середовище. Технологія будівництва основних споруд по обробці осаду. *Класифікація промивних вод та осадів на станціях водопідготовки. Склад та властивості осаду. Утворення елюатів. Методи та споруди по утилізації осаду промивних вод промислових підприємств в тому числі елюатів. Технологія та схеми організації монтажу ємкостних споруд для обробки осаду. *Розробка заходів з охорони праці та навколишнього середовища при проектуванні та експлуатації споруд переробки осадів.*

Кількість годин: 14-15°/2/2/- /2-2°/8-13°

Література: [1,2,6,7,8,10,12,16,19].

Результати навчання РН04; РН07; РН08; РН09; РН12

Тема 14. Техніко-економічне обґрунтування системи оборотного водопостачання. Технічна експертиза проекту системи оборотного водопостачання. *Вибір і техніко-економічне обґрунтування системи виробничого водопостачання. Перелік робіт щодо контролю відповідності проектів і технічної документації завданням на проектування та технічним умовам. *Еколого-економічний ефект впровадження системи оборотного водопостачання.*

Кількість годин: 16-16°/2/2/-/2-2°/10-14°

Література: [1,3,5,6]. Результати навчання РН02; РН03; РН04; РН05; РН06

Кількість годин за модулем 2

Лекції (12г.-1°г.); Практичні (10г.- 4° г.); Лабораторні (2 г. – 1° г.); Інд. навч. досл. завд. (14-14°); Сам. роб. (52г. – 70°г).

* - Теми які виносяться на самостійне опрацювання студентів.

Змістовий модуль 3. Індивідуальне навчально-дослідне завдання (фаховий курсовий проект – 30 годин)

Кількість годин: 30-30°

Література: [4,5,9,11,13,20, 21,23,25].

Результати навчання: РН01; РН02; РН03; РН05; РН06; РН08; РН12

Теми практичних занять

№	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
1	Вибір систем водопостачання для промислових підприємств різних галузей виробництва з визначенням основних споруд та їх розташування в системі водопостачання підприємства.	2	1
2	Розрахунок оборотної системи водопостачання з	4	1

	визначенням відсотків підживлення свіжою водою.		
3	Складання балансових схем водного господарства промислового підприємства	2	1
4	Розрахунок та проектування установки для реагентного пом'якшення води. Виначення солевого складу води після реагентного пом'якшення.	2	1
5	Розрахунок та проектування одноступеневої (дво- та трьох- ступеневих натрій-катионітових фільтрів)	4	1
6	Розрахунок та проектування дегазаторів для видалення з води розчинених газів	2	1
7	Розрахунок та проектування установок стабілізаційної обробки води.	2	1
8	Розрахунок споруд для охолодження оборотної води в система промислового водопостачання	2	1
9	Розрахунок декарбонізаторів.	2	1
10	Розрахунок споруд по обробці осаду та промивних вод промислових підприємств.	2	1
	Разом	24	10

Теми лабораторних занять

№	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
1	Дослідження роботи Na- катионітового фільтру.	2	2
2	Визначення характеристик та режимів роботи установки зворотного осмосу.	2	2
3	Вивчення роботи діафрагмового електролізера для зміни рН і Eh водного середовища та електрохімічного пом'якшення води.	2	1
4	Іонообмінна очистка води від амонійного азоту на фільтрах з цеолітовим завантаженням.	2	1
	Разом	8	6

Форми та методи навчання

1. *Лекції та практичні заняття проводяться із застосуванням технічних засобів навчання (комп'ютер, проектор) у супроводі навчальних відеоматеріалів (презентацій, слайдів, відеофільмів).*
2. *Лабораторні роботи проводяться в акредитованій гідрохімічній лабораторії (Сертифікат про відповідність № РТ-2022 від 12.05.22, виданий Рівненським державним центром стандартизації, метрології та сертифікації) у відповідності до діючих сертифікованих методик виконання вимірювань.*
3. *Консультації.*
4. *Індивідуальне навчально-дослідне завдання складається із виконання курсового проєкту за індивідуальним завданням. Відповідно до якого здобувачу вищої освіти необхідно застосовуючи отримані теоретичні знання та навички запроектувати систему водопостачання окремого підприємства (будівельної, деревообробної, енергетичної, легкої, машинобудівної, нафтопереробної, харчової, хімічної, та інш. промисловості).*
5. *Самостійна робота.*

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Лекційні заняття проводяться з використанням мультимедійного обладнання; комп'ютеру; плакатів; роздаткового матеріалу. Лабораторні заняття проводяться в акредитованій гідрохімічній лабораторії (Сертифікат про відповідність № РТ-2022 від 12.05.22) з використанням засобів виміральної техніки, які проходять щорічну повірку в ДП «Рівнедержстандартметрологія». Для проведення лабораторних занять використовують: 1. Фільтр зворотнього осмосу Ecosoft Standard з мінералізатором та набором реактивів для експрес-аналізу параметрів якості води. 2. Катіонітовий фільтр з сульфовугіллям.

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: $14 \times 0,5 = 7$ балів.

2. Практичні заняття: 1, 6, 7, 9, 10 ($5 \times 1 = 5$ балів);

2, 3, 4, 5, 8 ($5 \times 2 = 10$ балів).

3. Лабораторні заняття: $4 \times 2 = 8$ балів

Всього поточна складова оцінювання = 30 балів

4. Індивідуальне навчально-дослідне завдання (курсовий проект):

За роботу над проектом (оцінюється повнота, якість та своєчасність виконання кожного розділу КП) = 25 балів;

За захист КП (оцінка набутих знань) = 5 балів

Всього поточна складова оцінювання за КП = 30 балів

5. Модульні контролю: ($2 \times 20 = 40$ 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. Лабораторних занять – шляхом перевірки звітів та усного опитування.

4. Індивідуального навчально-дослідного завдання – шляхом планової перевірки розділів курсового проекту у відповідності до календарного плану та прилюдного захисту проекту.

5. 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 реєстрування здобувачів вищої освіти;

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Основна література:

1. Айрапетян Т. С. Водне господарство промислових підприємств. Навчальний посібник.- Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х: ХНАМГ, 2010. – 280 с.
2. Запольський А.К., Мішкова-Кліменко Н.А., Астрелін І.М., Брик М.Т., Гвоздяк П.І., Князькова Т.В. Фізико – хімічні основи очищення стічних вод. Підручник. Київ, Лібра, 2000. – 367с
3. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води. Підручник. — К.: Вища школа, 2005. — 671 с.
4. Мітченко Т.Є. Світ сучасної водопідготовки. Методи і матеріали. /Мітченко Т.Є., Пономарьов В.Л., Светлейша О.М., Макарова Н.В. та інш./ Київ, ВУВТ WATERNET, 2019. – 134 с
5. Орлов В.О., Литвиненко Л.Л., Орлова А. М. Водопостачання промислових підприємств. Навчальний посібник.-К.:Знання,2014.-278с.
6. Орлов В.О., Мартинов С. Ю., Зошук А. М. Проектування станцій прояснення та знебарвлення води. Навчальний посібник. Рівне; НУВГП, 2007.-252с.
7. Савйовський В.В., Молодід О.С. Зведення спеціальних будівель і споруд: навчальний посібник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2018. – 248 с.
8. Филипчук В. Л. Очищення багатокомпонентних металоміщуючих стічних вод промислових підприємств: монографія. Рівне : УДУВГП, 2004. 232 с

Допоміжна література:

9. Білецький А.А. Організація і технологія будівельних робіт. Навч. посібник. Рівне: НУВГП, 2007, - 202с.

10. Василенко О. А. Рациональне використання та охорона водних ресурсів: Навч. посіб. для студ. напряму "Водні ресурси" ВНЗ / О. А. Василенко, Л. Л. Литвиненко, О. М. Квартенко – Рівне: НУВГП, 2007.–245 с.
11. 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.
12. 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.
13. ДСТУ Б А.2.4-1:2009 Умовні зображення і позначки трубопроводів та їх елементів. Мінрегіонбуд України, Київ, 2009
14. DEGRÉMONT ,G. (2007) Water Treatment Handbook, 1&2, 7 th Edition, Sringer Verlag
15. О. Kvartenko, A. 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*
16. Kvartenko A., Orlov V., Pletuk O. Research into the biosorption process of heavy metal ions by the sediments from stations of biological iron removal. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2017. 4/10 (88). P. 37 – 43. <https://DOI:10.15587/1729-4061.2017.106961> *Scopus*
17. Квартенко О. М. Технологія та обладнання вузла стабілізаційної обробки агресивних підземних вод. *Комунальне господарство міст*. Серія: Технічні науки та архітектура, 2017. X. : Харківський національний університет ім. О.М.Бекетова. Вип. 139. С. 161 -166.
18. «Новітні технології водопідготовки: Лабораторний практикум» Мітченко Т.Є., Косогіна І.В. / Київ, КПІ ім... Ігоря Сікорського. ВУБТ WATERNET, 2023. – 40 с.
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. Технологія монтажу будівельних конструкцій: Навчальний посібник / В. К. Черненко, О. Ф. Осипов, Г. М. Тонкачєєв та інші; За ред. В. К. Черненка. – Вид. 1-ше і 2-ге. видання – К.: Горобець, 2011. – 372 с
21. Толстопалова Н.М., Літинська М.І., Обушенко Т.І., Астрелін І.М., Сангінова О.В. Технологія та обладнання одержання питної та технічної води: Практикум (Частина 2). [Електронний ресурс]: навчальний посібник – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 181 с.
22. Орлов В.О., Квартенко О.М., Мартинов С.Ю., Гордієнко Ю.І. Знезалізнення підземних вод для питних цілей. - Монографія–Рівне: УДУВГП, 2003 - 155 с.
- Методичне забезпечення:**
23. МВ 03-06-107 Методичні вказівки до виконання фахового курсового проекту з навчальної дисципліни «Водопостачання промислових підприємств» 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., Литвиненко Л.Л. Рівне : НУВГП, 2020.- 57 с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/18104/>
24. МВ 03-06-108 Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Водопостачання промислових підприємств» 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] / Романенко Т.В., Литвиненко Л.Л., Квартенко О.М., Рівне : НУВГП, 2020. - 29 с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/18105/>
25. МВ 03-06-119М Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи з навчальної дисципліни «Водопостачання промислових підприємств» 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. - 58 с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/18964/>

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.nbu.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 різних типів контактного завантаження, мембран та технологічного обладнання як в спеціалізованих аудиторіях так і 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, вільно спілкуватися державною та іноземними мовами для обговорення професійних проблем, ефективно керувати фінансовими, технічними та людськими ресурсами у сфері архітектури та будівництва.

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-dobrochesnisti/>)

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-dobrochesnisti/>

Вимоги до відвідування

Лекції і практичні заняття будуть у режимі офлайн або онлайн за допомогою Google Meet за лінком: <https://meet.google.com/icm-xy-st-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 оприлюднюються 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 №896 від [sDateTime_SignWriteAgree_Last]
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП): [oSignECP.sSigner_Sert]
Сертифікат 58E2D9E7F900307B0400000807E2D0054327D00