

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут будівництва та архітектури

03-02-87S

СИЛАБУС навчальної дисципліни SYLLABUS academic discipline	Газопостачання з курсовим проектом	
	Gas supply with a course project	
Шифр за ОП Code in Degree Program	ПС145	
Освітній рівень Level of Education	Бакалаврський (перший)	
	Bachelor's (first)	
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 Program	Будівництво та цивільна інженерія (ID 593)	
	Construction and Civil Engineering (ID 593)	

РІВНЕ – 2024

Силабус навчальної дисципліни «Газопостачання з курсовим проектом» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за

освітньо-професійною програмою «Будівництво та цивільна інженерія» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» (блок «Теплогазопостачання та вентиляція»). Рівне. НУВГП. 2024. 27 с.

ОП на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/30310/>

Розробник силабусу: Микола КІЗЄЄВ, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки

Силабус схвалений на засіданні кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки
Протокол № 4 від 16 грудня 2024 року

Завідувач кафедри: Микола КІЗЄЄВ, канд. техн. наук, доцент

Керівник (гарант) ОП: Віктор КАРАВАН, доцент кафедри промислового, цивільного будівництва та інженерних споруд, канд. техн. наук, доцент.
E-mail: kaf-pcbis@unwn.edu.ua

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІБА
Протокол № 3 від 17 грудня 2024 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІБА: Руслан МАКАРЕНКО, канд. техн. наук, професор


Попередня версія робочої програми 03-02-31
<https://ep3.nuwm.edu.ua/15228/>

© НУВГП, 2024

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
Газопостачання з курсовим проєктом	
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ	
Ступінь вищої освіти	бакалавр
Освітня програма	Будівництво та цивільна інженерія
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія
Рік навчання, семестр	4-й рік, 7-й семестр (денна) / 5-й рік, 9-й семестр (заочна)
Кількість кредитів	5
Лекції, годин	28 (денна) / 2 (заочна)

Лабораторні заняття, годин	8 (денна) / 4 (заочна)
Практичні заняття, годин	24 (денна) / 10 (заочна)
Самостійна та індивідуальна робота, годин	90 (денна) / 134 (заочна)
Курсовий проєкт:	так
Форми навчання	денна / заочна
Форма підсумкового контролю	екзамен у 7-му семестрі (денна) / екзамен у 9-му семестрі (заочна)
Мова викладання	державна (українська)

ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА

Асистент лектора	Микола КІЗЄЄВ, доцент, кандидат технічних наук, завідувач кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки
	
Вікіситет	https://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Кізеєв_Микола_Дмитрович
ORCID	https://orcid.org/0000-0002-1491-1695
Scopus Author ID	57218687201
Google Академія	https://scholar.google.com/citations?user=l7duGgsAAAAJ&hl=uk
Як комунікувати	m.d.kiziejew@nuwm.edu.ua Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

Мета та завдання

Метою викладання освітнього компонента є підготовка майбутніх фахівців і формування у них умінь і знань основ проєктування, монтажу та експлуатації систем газопостачання житлових і громадських об'єктів населених пунктів.

Завдання викладання освітнього компонента полягає у формуванні у студентів знань необхідних для вирішення питань, пов'язаних із розрахунками, проєктуванням, будівництвом та експлуатацією систем на природному та скрапленому газу, з вибором газового обладнання та технологій під'єднання установок і заводів з виробництва біометану до газотранспортних і газорозподільчих мереж.

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

Передумови вивчення

(місце освітнього компонента в структурно-логічній схемі)

Навчальна дисципліна «Газопостачання з курсовим проєктом» (ПС145) є вибірковим професійно-орієнтованим компонентом освітньої програми за блоком 1.5 «Теплогазопостачання та вентиляція». Викладається у сьомому семестрі четвертого року бакалаврату (денна форма навчання) та у дев'ятому семестрі п'ятого року навчання (заочна форма). Вивченню даної дисципліни передують засвоєння таких освітніх компонентів, як «Теплогазопостачання і вентиляція» (СП11), «Термодинаміка та тепломасообмін» (ПС139), «Будівельна теплофізика» (ПС140), «Санітарно-технічне обладнання будівель і споруд з курсовим проєктом» (ПС147), «Опалення з курсовим проєктом» (ПС142). Дана дисципліна викладається одночасно з викладанням освітнього компонента «Вентиляція з курсовим проєктом» (ПС144) і є підґрунтям для наступного виконання кваліфікаційної роботи (СП22).

Компетентності

Інтегральна компетентність

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі будівництва та цивільної інженерії.

Загальні компетентності

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК05. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК07. Навички міжособистісної взаємодії.

ЗК12. Здатність до ініціативності, генерування нових ідей, адаптації та дій в нових ситуаціях (креативність), працювати як самостійно, так і в команді, мобілізувати ресурси та створювати цінність, планувати, організовувати та управляти власною діяльністю.

ЗК13. Здатність володіти навичками публічних виступів, ведення переговорів, професійної та наукової дискусії, підготовки та демонстрації результатів дослідження.

ЗК14. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

СК01. Здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв'язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК03. Здатність проєктувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, та інженерні мережі, (відповідно до спеціалізації), з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, безбар'єрного простору, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.

СК05. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проєктування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних задач будівництва та цивільної інженерії.

СК06. Здатність до інжинірингової діяльності у сфері будівництва, складання та використання технічної документації.

СК10. Здатність до застосування науково-прикладних та технічних розробок науково-педагогічних працівників університету, співпрацювати з будівельними організаціями та проходити практичну підготовку у виробничих умовах.

СК11. Здатність до забезпечення надійної та безпечної експлуатації конструкцій будівель і споруд, інженерних мереж.

Програмні результати навчання (ПРН)

PH01. Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв'язання складних задач будівництва та цивільної інженерії.

PH02. Брати участь у дослідженнях та розробках у сфері архітектури та будівництва.

PH03. Презентувати результати власної роботи та аргументувати свою позицію з професійних питань, фахівцям і нефахівцям, вільно спілкуючись державною та іноземною мовою. Виявляти ініціативу та підприємливість, бути критичним і самокритичним, вміти працювати як самостійно, так і в команді. Набуття практичних навичок із планування, організації, фінансового забезпечення та управління власною діяльністю. Знати та володіти інструментами для формування та валідації підприємницької ідеї.

PH05. Використовувати та розробляти технічну документацію, в тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій, на усіх стадіях життєвого циклу будівельної продукції.

PH06. Застосовувати сучасні інформаційні технології для розв'язання інженерних та управлінських задач будівництва та цивільної інженерії.

PH07. Виконувати збір, інтерпретацію та застосування даних, в тому числі за рахунок пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.

PH08. Рационально та ефективно застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення, а також застосування сучасних моделей методів та програмних засобів підтримки прийняття рішень

PH09. Проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі, та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно-технічних та енергозберігаючих заходів, безбар'єрного простору правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації, часових та інших обмежень, у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.

PH12. Мати поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач в галузі будівництва та цивільної інженерії (відповідно до спеціалізації).

PH14. Володіти робочими навичками ефективно працювати самостійно або в групі (лабораторні роботи, включаючи навички лідерства при їх виконанні), вміти отримати бажаний результат в умовах обмеженого часу з акцентом на професійну сумлінність і виключення можливості плагіату.

PH16. Забезпечувати надійну та безпечну експлуатацію конструкцій будівель і споруд, інженерних мереж.

Структура та зміст освітнього компонента

Освітній компонент складається з двох змістових модулів і включає 14 тем.

Змістовий модуль 1. Горючі гази та їх використання. Газорозподільчі системи населених пунктів

Тема 1. Види та характеристика горючих газів. Значення природного газу в економіці України. Історичні аспекти розвитку газової галузі. Основні властивості і склад газоподібного палива. Природні та штучні горючі гази, їх переваги та недоліки.

Горіння газів. Теоретичні основи та показники горіння горючих газів: теплота згорання, необхідна кількість повітря і об'єм продуктів

згорання, температура горіння.

Тема 2. Видобування та оброблення природного газу. Транспортування газу. Характеристика газових родовищ. Класифікація газових покладів. Видобування природного газу: конструкції свердловин, режим їх експлуатації, схеми збирання газу. Підготовка природного газу до транспортування. Магістральні газопроводи. Сховища газу.

Тема 3. Використання газу. Види використання газу. Розрахунок річних витрат газу. Режим та нерівномірність використання газу, коефіцієнти нерівномірності. Методи компенсації нерівномірності. Розрахункові витрати газу.

Тема 4. Міські та міжселищні газорозподільчі системи. Міські газові мережі - класифікація за тиском та призначенням. Ієрархічний принцип побудови міських систем газопостачання. Характеристика та схеми газорозподільчих систем. Трубопроводи, арматура та обладнання газорозподільчих систем.

Тема 5. Влаштування зовнішніх газопроводів. Трасування, конструкція, способи прокладання газопроводів. Встановлення запірної арматури. Перетин газопроводами природних та штучних перешкод.

Захист газопроводів від корозії. Причини корозії. Загальні вимоги до захисту від корозії. Методи захисту газопроводів: пасивний захист - ізоляція; активний захист - катодний і протекторний, електричний дренаж.

Тема 6. Гідравлічний розрахунок газових мереж. Особливості розрахунку мереж високого та середнього тиску. Мета та методика гідравлічного розрахунку. Характеристика тупикових та кільцевих мереж і визначення задачі їх розрахунку. Розрахунок тупикових і кільцевих мереж високого та середнього тиску. Експлуатаційний і аварійний режими роботи кільцевих газопроводів.

Тема 7. Зниження тиску в системах газопостачання.

Принцип регулювання тиску. Класифікація та характеристика регуляторів тиску. Вибір типу і розміру регулятора. Розрахунок пропускної здатності регуляторів тиску.

Тема 8. Газорозподільчі станції і газорегуляторні пункти. Класифікація та основні вузли ГРС. Вимоги до їх розміщення. Класифікація і основні вимоги щодо розміщення ГРП. Технологічне обладнання ГРП, його характеристика.

Змістовий модуль 2. Газопостачання житлових і громадських будівель. Використання скрапленого газу та біогазу (біометану)

Тема 9. Розподільчі газопроводи низького тиску. Трасування, розрахункові схеми. Визначення розрахункових витрат газу. Гідростатичний напір. Методи гідравлічного розрахунку тупикових і кільцевих мереж.

Тема 10. Внутрішні системи газопостачання житлових і громадських будинків. Основні елементи внутрішніх систем газопостачання. Трубопроводи, запірна арматура їх характеристика та нормативні вимоги щодо розміщення. Вимоги до приміщень, в яких встановлюють газові прилади. Відведення продуктів згорання газу. Розрахунок димових каналів.

Тема 11. Газове обладнання житлових і громадських будинків. Газові прилади, газопальникові пристрої. Облік природного газу. Техніка безпеки під час використання природного газу в житлових і громадських будинках.

Тема 12. Гідравлічний розрахунок внутрішніх систем газопостачання. Метод розрахунку. Визначення розрахункових

витрат та розрахункового перепаду тиску. Обчислення витрат тиску в місцевих опорах.

ТЕМА 13. Особливості газопостачання скрапленими газами. Основні властивості скраплених газів. Газонаповнювальні станції та пункти. Проміжні склади балонів. Автомобільні газонаповнювальні станції. Регазифікація. Випарні установки: схема, принцип роботи, область використання. Індивідуальні та групові балонні, резервуарні установки, особливості їх конструкції та експлуатації. Трубопроводи установок скрапленого газу.

ТЕМА 14. Виробництво і особливості постачання біогазу (біометану). Сировина для виробництва біогазу. Технологічні схеми виробництва біогазу і на його основі біометану. Приєднання біометану до газорозподільних і газотранспортних систем та сховищ газу. Зміни законодавчої і нормативної документації та «Кодексу газорозподільних систем» з врахуванням використання біометану. Використання біометану в когенераційних установках, на транспорті тощо.

Викладання освітнього компонента передбачає проведення лекцій, лабораторних і практичних аудиторних занять та індивідуальну (виконання КП) і самостійну роботу студентів.

Розподіл змістових модулів і тем за годинами

Назви змістових модулів і тем	Разом годин, денна/заочна	Лек.	Пр.	Лаб.	Інд.	СР
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. Горючі гази та їх використання. Газорозподільчі системи населених пунктів						
Тема 1. Види та характеристика горючих газів. Горіння газів	8/7	2/0	2/0	-	-	4/7
Тема 2. Видобування та оброблення природного газу. Транспортування газу	6/7	2/0	2/0	-	-	4/7
Тема 3. Використання газу	8/7	2/0	2/0	-	-	4/7
Тема 4. Міські та міжселищні газорозподільчі системи	8/10	2/1	2/2	-	-	4/7
Тема 5. Влаштування зовнішніх газопроводів. Захист газопроводів від корозії	10/9	2/0	2/2	2/1	-	4/7
Тема 6. Гідравлічний розрахунок газових мереж. Особливості розрахунку мереж високого та середнього тиску	8/10	2/1	2/2	-	-	4/7
Тема 7. Зниження тиску в системах газопостачання	10/7	2/0	-	2/-	-	4/7
Тема 8. Газорозподільчі станції і газорегуляторні пункти	10/8	2/0	2/0	2/1	-	4/7
Разом змістовний модуль 1	68/65	16/1	14/6	6/2	-	32/56
Змістовий модуль 2. Газопостачання житлових і громадських будівель						
Тема 9. Розподільчі газопроводи низького тиску	8/9	2/0	2/1	-	-	4/8
Тема 10. Внутрішні системи газопостачання житлових і громадських будинків	8/9	2/1	2/-	-	-	4/8
Тема 11. Газове обладнання житлових і громадських будинків	8/11	2/0	-/1	2/2	-	4/8

Тема 12. Гідравлічний розрахунок внутрішніх систем газопостачання житлових будівель	9/9	2/0	2/1	-	-	5/8
Тема 13. Особливості газопостачання скрапленими газами	7/7	2/0	-	-	-	5/8
Тема 14. Виробництво і особливості постачання біогазу (біометану)	12/9	2/0	4/1	-	-	6/8
Разом змістовний модуль 2	52/55	12/1	10/4	2/2	-	28/48
Разом Модуль 1	120/120	28/2	24/10	8/4	-	60/104
Модуль 2						
Індивідуальне науково-дослідне завдання (КП)	30/30	-	-	-	30/30	-
Усього годин	150/150	28/2	24/10	8/4	30/30	60/104

*лек. – лекції, годин; пр. – практичні заняття, годин; інд. – індивідуальне завдання (КП), годин; СР – самостійна робота, годин.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Теми практичних занять

№ з/п	Тема заняття	Кількість годин денна/заочна форма навчання
1.	Визначення фізичних і теплотехнічних характеристик горючого газу по його складу	2/-
2.	Розрахунок річних витрат газу різними категоріями споживачів	2/1

3.	Розрахунок максимальної годинної витрати газу	2/1
4.	Вибір і обґрунтування системи та розроблення схеми газопостачання міста	2/1
5.	Гідравлічний розрахунок кільцевої мереж високого (середнього) тиску в аварійних режимах роботи	2/1
6.	Гідравлічний розрахунок кільцевої мережі високого (середнього) тиску в експлуатаційному режимі роботи	2/1
7.	Гідравлічний розрахунок тупикової мережі високого (середнього) тиску	2/-
8.	Трасування та розроблення схеми газових мереж низького тиску	2/1
9.	Визначення розрахункових витрат газу на ділянках мережі низького тиску	2/1
10.	Гідравлічний розрахунок кільцевих газорозподільчих мереж низького тиску. Гідравлічний розрахунок тупикових мереж низького тиску	2/1
11.	Розроблення схеми газопостачання житлового будинку. Гідравлічний розрахунок внутрішнього газопроводу	2/1
12.	Розрахунок кількості виходу біогазу (біометану) з органічної сировини при її анаеробному зброджуванні	2/1
Разом з ОК		24/10

Теми лабораторних занять

№ з/п	Тема заняття	Кількість годин денна/заочна форма навчання
1.	Труби, фасонні частини та арматура систем газопостачання	2/0
2.	Обладнання газорегуляторних пунктів і установок	2/1
3.	Газорегуляторні пункти	2/0
4.	Газові прилади і обладнання житлових будинків	2/1
5.	Газові лічильники та газосигналізатори	2/0
Разом з ОК		8/2

Індивідуальна робота

Під час вивчення освітнього компонента здобувачі вищої освіти виконують індивідуальне завдання у формі курсового проекту (КП), що

складається з пояснювальної записки з безмасштабними кресленнями, виконаними на аркушах формату А3.

КП на тему «Газопостачання населеного пункту» виконує кожен студент за індивідуально виданим завданням.

Розрахункова частина КП включає визначення розрахункових параметрів внутрішнього та зовнішнього повітря, теплової потужності системи тепло- і газопостачання, розрахунки витрат газу, підбір обладнання системи газопостачання, виконання гідравлічного розрахунку, розрахунок та підбір приладів.

Графічна частина КП містить генплан населеного пункту, план поверху будівлі з мережами та обладнанням, схему системи газопостачання, елементи обладнання системи, схему вузла вводу тощо. КП складається з пояснювальної записки обсягом 20–25 сторінок формату А4 та 4 аркушів креслень формату А3 (або 1 аркуша формату А1).

Контроль і оцінювання виконання КП проводиться шляхом перевірки його окремих розділів (оцінюється повнота, якість та своєчасність виконання кожного розділу) та прилюдного захисту завершеного КП відповідно до календарного плану.

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Тема заняття	Кількість годин для заочної форми навчання
1	Види та характеристика горючих газів	10
2	Горіння газів	10
3	Видобування та оброблення природного газу. Транспортування газу	11
4	Влаштування зовнішніх газопроводів	10
5	Захист газопроводів від корозії	10
6	Гідравлічний розрахунок газових мерех. Особливості розрахунку мереж високого та середнього тиску	11
7	Зниження тиску в системах газопостачання	10
8	Газорозподільчі станції і газорегуляторні пункти	10
9	Газове обладнання житлових і громадських будинків	11

10	Виробництво і особливості постачання біогазу (біометану)	11
Разом за ОК		100

Форми та методи навчання

Методи викладання та навчання:

- демонстрація;
- навчальна дискусія/дебати;
- case study/аналіз ситуацій.

Технології викладання та навчання:

- робота в малих групах (у команді) – спільна діяльність здобувачів у групі під керівництвом лідера, що спрямована на вирішення загальної задачі шляхом творчого складання результатів індивідуальної роботи членів команди з розподілом повноважень і відповідальності;
- індивідуальне навчання – вибудовування здобувачем власної освітньої траєкторії на основі формування індивідуальної освітньої програми з урахуванням його / її інтересів;
- аналіз конкретних ситуацій (case study) – аналіз реальних проблемних ситуацій, що мали місце у відповідній галузі професійної діяльності, і пошук варіантів найкращих рішень.

Інтерактивні технології викладання та навчання:

- модульне навчання – використання знань, умінь тощо у вигляді:
 - окремих модулів, автономних частин курсу, що інтегруються з іншими його частинами;
 - блоків взаємопов'язаних курсів, які можна вивчати незалежно від іншого блока дисципліни;
- контекстне навчання – мотивація студентів до засвоєння знань, умінь тощо шляхом виявлення зв'язків між конкретним знанням, умінням тощо та його застосуванням;
- розвиток критичного мислення – освітня діяльність, що спрямована на розвиток у здобувачів розумного, рефлексивного мислення, яке дає можливість висувати нові ідеї та бачити нові можливості;
- міждисциплінарне навчання – використання знань з різних предметних областей, їхнє групування і концентрація в контексті розв'язуваної задачі.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Під час проведення лекційних і лабораторних занять використовуються мультимедійні презентації та навчальні відеофільми, ресурси Інтернету, роздатковий матеріал, інформаційні стенди та обладнання спеціалізованої навчальної аудиторії газопостачання кафедри ТГВ та СТ (ауд. 638), комп'ютерні класи, навчальна університетська платформа MOODLE, сервіс Google Meet. Під час виконання самостійних завдань застосовуються електронні версії навчальних, методичних, нормативних і довідкових літературних джерел, відеоматеріали, інформаційні ресурси Інтернету.

Програмне забезпечення навчальної дисципліни таке: кілька безкоштовних програм, які можна використовувати для проектування систем зовнішнього газопостачання:

1. QGIS

- Безкоштовна ГІС-система з відкритим кодом
- Дозволяє створювати схеми газопроводів на картографічній основі
- Має інструменти для розрахунку довжин трубопроводів та площ
- Можливість додавання власних модулів

2. FreeCAD

- Безкоштовний 3D-САПР
- Підходить для проектування трубопровідних систем
- Має модулі для інженерних розрахунків
- Підтримує креслення по ДСТУ

3. LibreCAD

- Простий 2D-редактор для креслень
- Зручний для схем газопостачання
- Підтримує основні інструменти креслення
- Сумісний з форматом DXF

Варто зазначити, що ці програми є універсальними інструментами проектування, тому для специфічних розрахунків газопостачання може знадобитися додаткове програмне забезпечення або створення власних розрахункових модулів.

Приклади спеціалізованого програмного забезпечення для розрахунків систем газопостачання:

1. Платні професійні програми:

- СТАРС (Україна)
 - Розрахунок гідравлічних режимів газових мереж
 - Моделювання аварійних ситуацій
 - Паспортизація об'єктів газопостачання
 - Гідравлічні розрахунки
 - Моделювання режимів роботи мережі
 - Формування схем газопостачання
- PipelineStudio (Energy Solutions)
 - Детальне моделювання газопроводів
 - Аналіз перехідних процесів
 - Оптимізація режимів роботи
- GASWorkS (Bradley B Bean PE)
 - Аналіз та проектування газових мереж

- Розрахунок втрат тиску
 - Оптимізація діаметрів труб
2. Умовно-безкоштовні та академічні версії:

- GasPro
- Базові гідравлічні розрахунки
- Спрощене моделювання мереж
- Обмежений функціонал у безкоштовній версії
- EPANET (з модифікаціями для газу)
- Моделювання розподільчих мереж
- Аналіз потоків
- Відкритий код з можливістю модифікації

Порядок оцінювання програмних результатів навчання / результатів навчання

Форма підсумкового контролю – екзамен. Освітній компонент оцінюється за національною та 100 бальною шкалою. Здобувачі вищої освіти отримують від викладача та/або силабусу інформацію про порядок здійснення семестрового поточного та підсумкового контролю на початку вивчення освітнього компонента. Семестровий поточний контроль передбачає перевірку засвоєння лекційного матеріалу, виконання практичних робіт, індивідуальної та самостійної роботи студентів, результатів тестування (модульних контролів) на університетській платформі MOODLE. Здають модульний контроль у формі тестування відповідно до графіка, що доводиться на університетській платформі MOODLE.

Розподіл балів

Назви змістових модулів і тем	Разом, балів	лек.	пр.	ін.	лаб.	СР
Змістовий модуль 1. Горючі гази та їх використання. Газорозподільчі системи населених пунктів						
Тема 1. Види та характеристика горючих газів. Горіння газів	0-3	0-2	0-0,5	-	-	0-0,5
Тема 2. Видобування та оброблення природного газу. Транспортування газу	0-3	0-2	-	0-0,5	-	0-0,5
Тема 3. Використання газу	0-3	0-2	0-0,5	-	-	0-0,5
Тема 4. Міські та міжселищні газорозподільчі системи	0-4	0-2	0-0,5	0-1	-	0-0,5
Тема 5. Влаштування зовнішніх газопроводів. Захист газопроводів від корозії	0-4,5	0-2	0-0,5	0-1	0-0,5	0-0,5
Тема 6. Гідравлічний розрахунок газових мереж. Особливості розрахунку мереж високого та середнього тиску	0-4	0-2	0-0,5	0-1	-	0-0,5
Тема 7. Зниження тиску в системах газопостачання	0-3,5	0-2	0-0,5	0-1	-	0-0,5
Тема 8. Газорозподільчі станції і газорегуляторні пункти	0-4,5	0-2	0-0,5	0-1	0-0,5	0-0,5
Змістовий модуль 2. Газопостачання житлових і громадських будівель						
Тема 9. Розподільчі газопроводи низького тиску	0-4	0-2	0-0,5	0-1	-	0-0,5
Тема 10. Внутрішні системи газопостачання житлових і громадських будинків	0-4	0-2	0-0,5	0-1	-	0-0,5

Тема 11. Газове обладнання житлових і громадських будинків	0-4,5	0-2	-	0-1	0-1	0-0,5
Тема 12. Гідравлічний розрахунок внутрішніх систем газопостачання житлових будівель	0-4	0-2	0-0,5	0-1	-	0-0,5
Тема 13. Особливості газопостачання скрапленими газами	0-2,5	0-2	-	-	-	0-0,5
Тема 14. Виробництво і особливості постачання біогазу (біометану)	0-4,5	0-2	0-0,5	0-0,5	0-1	0-0,5
Захист КП	0-7	-	-	0-7	-	-
Усього	0-60	0-28	0-5,5	0-16,5	0-3	0-7
Модульний контроль 1	0-20					
Модульний контроль 2	0-20					
Разом	0-100					

Посилання на нормативні документи, що регламентують проведення поточного і підсумкового контролів знань студентів: <https://ep3.nuwm.edu.ua/25889/>.

Поточна складова оцінювання формується таким шляхом:

- контроль засвоєння лекційного матеріалу – до 2 балів за тему;
- контроль виконання практичних завдань – до 1 балу за одне практичне заняття;
- контроль самостійної роботи – до 0,5 балу за тему;
- контроль індивідуальної роботи (КП) – до 11 балів за виконання розділів КП (оцінюється повнота, якість та своєчасність виконання кожного розділу) та до 7 балів за захист КП (оцінюються набуті знання); разом за КП – до 18 балів;
- модульні контролі – разом до 40 балів.

Контрольні завдання для проведення семестрового підсумкового контролю складаються в кількості, що достатня для досягнення максимальної об'єктивності оцінювання рівня підготовленості здобувача вищої освіти, який проходить контроль, але не менше 100 завдань на 1 кредит.

Шкала оцінювання модульних контролів така:

- модульний контроль 1 – 0-20 балів;
- модульний контроль 2 – 0-20 балів;
- всього за модульні контролі 1, 2 – 0-40 балів.

Структура оцінки поточного контролю (модулі 1-2) та підсумкового контролю знань (екзамен) передбачає три рівні складності тестових завдань (1 – достатній рівень складності, 2 – вище достатнього рівня складності, 3 – високий рівень складності), що відображено в таблицях нижче.

Таблиця формування тестового завдання поточного контролю знань (модулі 1-2)

Рівень складності завдань	Загальна кількість	Оцінка завдань, балів	Час на виконання, хвилин
---------------------------	--------------------	-----------------------	--------------------------

	завдань	за одне	загальна	на одне	загальний
Достатнього рівня складності	15	0,8	12	1	15
Вище достатнього рівня складності	4	1	4	2,5	10
Високого рівня складності	1	4	4	5	5
Разом	20	X	20	X	30

Підсумкова складова оцінювання у формі контрольних завдань семестрового підсумкового контролю (екзамен)

Рівень складності завдань	Загальна кількість завдань	Оцінка завдань, балів		Час на виконання, хвилин	
		за одне	загальна	на одне	загальний
Достатнього рівня складності	30	0,8	24	1	30
Вище достатнього рівня складності	8	1	8	2,5	20
Високого рівня складності	2	4	8	5	10
Разом	40	X	40	X	60

Оцінювання результатів поточної роботи (завдань, що виконуються на практичних заняттях, результатів самостійної роботи студентів) проводиться за такими критеріями (у % від кількості балів, виділених на завдання із заокругленням до цілого числа):

- 0% – завдання не виконане;
- 40% – завдання виконане частково, висновки не аргументовані і не конкретні, звіт підготовлений недбало;
- 60% – завдання виконане повністю, висновки містять окремі недоліки, судження студента не достатньо аргументовані, звіт підготовлений з незначним відхиленням від вимог;
- 80% – завдання виконане повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки несистемного характеру;
- 100% – завдання виконане правильно, вчасно і без зауважень.

Критерії оцінювання курсового проекту

Критерії оцінювання	Максимальна кількість, %
Виконання:	60

<ul style="list-style-type: none"> - повна відповідність змісту КП завданню та вимогам навчально-методичних рекомендацій щодо його виконання; - творча самостійність розв'язання поставленої задачі, проєктного рішення, виконання розрахунків, креслень, графіків та таблиць без помилок; - наявність елементів науково-дослідного характеру; - використання комп'ютерних технологій при виконанні всіх розрахунків, креслень, графіків та таблиць; - якісне оформлення пояснювальної записки, графічних матеріалів згідно з вимогами конструкторської та технологічної документації, ДСТУ. 	
Захист:	40
здобувач вищої освіти виявив глибокі знання навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни, вміння творчо застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач та творчі здатності аргументованого обґрунтування прийнятих рішень та розв'язків практичних задач й аналізувати достовірність одержаних результатів, захист відбувся до початку сесії (виняток – поважна причина).	
Виконання:	54
<ul style="list-style-type: none"> - повна відповідність змісту КП завданню та вимогам навчально-методичних рекомендацій щодо його виконання; - самостійність розв'язання поставленої задачі, проєктного рішення, виконання розрахунків, креслень, графіків та таблиць з незначним відхиленням щодо вимог без помилок; - наявність елементів науково-дослідного характеру; - використання комп'ютерних технологій при виконанні всіх розрахунків, креслень, графіків та таблиць; - якісне оформлення пояснювальної записки, графічних матеріалів згідно з вимогами конструкторської та технологічної документації, ДСТУ. 	
Захист:	35
здобувач вищої освіти виявив достатні знання й розуміння навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни, вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач та здатності аргументованого обґрунтування прийнятих рішень та розв'язків практичних задач.	
Виконання:	48
<ul style="list-style-type: none"> - достатня відповідність змісту КП завданню та вимогам навчально-методичних рекомендацій щодо його виконання; - самостійність розв'язання поставленої задачі, проєктного рішення, виконання розрахунків, креслень, графіків та таблиць з незначним відхиленням щодо вимог та незначною кількістю помилок; - наявність елементів науково-дослідного характеру; - часткове використання комп'ютерних технологій при виконанні всіх розрахунків, креслень, графіків та таблиць; - оформлення пояснювальної записки, графічних матеріалів з незначними відхиленнями від вимог конструкторської і технологічної документації та ДСТУ. 	
Захист:	33
здобувач вищої освіти виявив достатні знання й розуміння навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни, вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач.	
Виконання:	42

<ul style="list-style-type: none"> - достатня відповідність змісту КП завданню та вимогам навчально-методичних рекомендацій щодо його виконання; - розв'язання поставленої задачі, проєктного рішення, виконання розрахунків, креслень, графіків та таблиць з незначним відхиленням щодо вимог та значною кількістю помилок; - часткове використання комп'ютерних технологій при виконанні всіх розрахунків, креслень, графіків та таблиць; - оформлення пояснювальної записки, графічних матеріалів із значними відхиленнями від вимог конструкторської та технологічної документації і ДСТУ. 	
Захист:	31
здобувач вищої освіти виявив середні знання основних положень навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни, вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач на репродуктивному рівні.	
Виконання:	38
<ul style="list-style-type: none"> - значні відхилення змісту КП від завдання та вимог навчально-методичних рекомендацій щодо його виконання; - розв'язання поставленої задачі, проєктного рішення, виконання розрахунків, креслень, графіків та таблиць зі значними відхиленнями щодо вимог та значною кількістю помилок; - відсутність використання комп'ютерних технологій при виконанні всіх розрахунків, креслень, графіків та таблиць; - оформлення пояснювальної записки, графічних матеріалів зі значними помилками та відхиленнями від вимог конструкторської та технологічної документації і ДСТУ. 	
Захист:	25
здобувач вищої освіти виявив знання навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни на мінімальному рівні, вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач на репродуктивному рівні	
Виконання**:	35
<ul style="list-style-type: none"> - значні відхилення змісту КП від завдання та вимог навчально-методичних рекомендацій щодо його виконання; - розв'язання поставленої задачі, проєктного рішення, виконання розрахунків, креслень, графіків та таблиць зі значними відхиленнями щодо вимог та значною кількістю помилок; - відсутність використання комп'ютерних технологій при виконанні всіх розрахунків, креслень, графіків та таблиць; - оформлення пояснювальної записки, графічних матеріалів зі значними помилками та відхиленнями від вимог конструкторської та технологічної документації і ДСТУ. 	
Захист**:	24
здобувач вищої освіти виявив знання за змістом навчальної дисципліни на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу, не володіє вміннями застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач.	
** З можливістю повторного захисту	
Виконання***:	20
<ul style="list-style-type: none"> - невідповідність змісту КП завданню та вимогам навчально-методичних рекомендацій щодо його виконання; - невірне розв'язання поставленої задачі, проєктного рішення, виконання розрахунків, креслень, графіків та таблиць; - відсутність використання комп'ютерних технологій при виконанні всіх розрахунків, креслень, графіків та таблиць; - невідповідність оформлення пояснювальної записки, графічних матеріалів вимогам конструкторської та технологічної документації і ДСТУ 	
Захист***:	15

<ul style="list-style-type: none"> здобувач вищої освіти не виявив знань за змістом навчальної дисципліни, не володіє вміннями застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач. 	
**З обов'язковим повторним виконанням	
У заліковій відомості результати навчання проставляються за двома шкалами – за 100-бальною та за національною.	

Шкала оцінювання (екзамен)

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	90–100	
		відмінно	
74-89	добре		
60-73	задовільно		
0-59	незадовільно		

Позитивні оцінки – «відмінно», «добре», «задовільно» – виставляються тільки тим студентам, які виконали всі види навчальної роботи, що передбачені силабусом навчальної дисципліни, і набрали за результатами підсумкового контролю не менше 60 балів.

Умови отримання додаткових балів такі:

- участь у науковій університетській конференції (підготовка доповіді за темами освітнього компонента) – до 5 балів;
- участь у Всеукраїнській науковій конференції (підготовка доповіді за темами освітнього компонента) – до 10 балів;
- підготовка наукової публікації за темою освітнього компонента – до 15 балів;
- підготовка наукової роботи на конкурс наукових робіт за темою освітнього компонента – до 15 балів.

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Основна література

1. Єнін П. М. Газопостачання населених пунктів і об'єктів природним газом : навчальний посібник. П. М. Єнін, Г. Г. Шишко, К. М. Предун. К. : Логос, 2002. 198 с.
2. Охримюк Б. Газопостачання населених пунктів : навчальний посібник / Б. Охримюк, Т. Мацнєва. Рівне. : НУВГП, 2012. 242 с.
3. Ткаченко В. А. Проектування газопостачання промислових і комунальних підприємств : навчальний посібник. / В. А. Ткаченко, А. В. Власюк. К.: КНУБА, 2004. 152 с.

Допоміжна література

4. National Gas Distribution: All Reported Incident Details: 1993-2012, web site: primis.phma.dot.gov/comm/report/safety.

Нормативна література

5. ДБН В.2.5-20:2018 Газопостачання / Державні будівельні норми України. Вид. офіц. [Чинний від 2019-07-01]. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово- комунального господарства України, 2019. 109 с.

6. Кодекс газорозподільних систем, затверджений постановою Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг від 30.09.2015 № 2494, зареєстрований наказом в Міністерстві юстиції України 06.11.2015 за №1379/27824.
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1379-15>
7. Правила безпеки систем газопостачання, затверджені наказом Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 15.05.2015 №285, зареєстрований наказом в Міністерстві юстиції України 08.06.2015 за № 674/27119.
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0674-15>
8. [ДБН В.2.2-15:2019](#) Житлові будинки. Основні положення. Зі Зміною № 1. [На заміну ДБН В.2.2-15-2005, ДБН В.3.2-2-2009; чинні від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2022.
9. [ДСТУ 9243.7:2023](#) Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень. [На заміну ДСТУ Б А.2.4-7:2009; чинний від 2024-04-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2024.
10. [ДСТУ Б А.2.4-8:2009](#) Умовні графічні зображення та умовні позначки елементів санітарно-технічних систем. [На заміну ДСТУ Б А.2.4-8-95 (ГОСТ 21.205-93), ГОСТ 2.784-96, ГОСТ 2.785-70; чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009.

Навчально-методична література

11. 03-02-387 Методичні вказівки до виконання практичних занять, курсового проекту та самостійної роботи з навчальної дисципліни «Газопостачання» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Теплогазопостачання і вентиляція» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» усіх форм навчання [Електронне видання] / Грицина О. О. – Рівне : НУВГП, 2019.– 34 с.
<https://ep3.nuwm.edu.ua/16858/>
12. 03-02-389 Методичні вказівки до виконання практичних занять та самостійної роботи з навчальної дисципліни «Безпека будівництва та експлуатації систем газопостачання» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Цивільна безпека» спеціальності 263 «Цивільна безпека» усіх форм навчання [Електронне видання]/ Грицина О. О. – Рівне : НУВГП, 2019. – 20 с.
<https://ep3.nuwm.edu.ua/16859/>
13. 03-02-386 Методичні вказівки до виконання практичних занять, індивідуального науково-дослідного завдання та самостійної роботи з навчальної дисципліни «Системи газопостачання промислових підприємств» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за освітньо-професійною програмою «Теплогазопостачання і вентиляція» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» усіх форм навчання [Електронне видання] / Грицина О. О. – Рівне : НУВГП, 2019.– 26 с.
<https://ep3.nuwm.edu.ua/16857/>

1. [Законодавство України](#).
2. [Наукова бібліотека НУВГП](#) (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75).
3. [Цифровий репозиторій НУВГП](#).
4. [Національна бібліотека ім. В. І. Вернадського](#).
5. [Обласна наукова бібліотека](#) (м. Рівне, майдан Короленка, 6).

Поєднання навчання та досліджень

Поєднання навчання та досліджень можливе такими шляхами:

1. участі здобувачів вищої освіти в роботі студентських наукових гуртків;
2. залучення до виконання кафедральних бюджетних та комерційних наукових робіт НУВГП;
3. підготовки доповідей та виступів до студентських конференцій різних рівнів, у т. ч. міжнародних;
4. підготовки наукових робіт до Всеукраїнських конкурсів, у т. ч. Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт з галузей знань і спеціальностей.

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

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

Аналітичні навички, відкритість, вміння працювати в команді, здатність до навчання, здатність логічно обґрунтовувати позицію, комплексне вирішення проблем, критичне мислення, навички міжособистісних відносин, формування власної думки та прийняття рішень, чесність.

Дедлайни та перескладання

Ліквідація академічної заборгованості та реалізація повторного вивчення дисципліни здійснюються згідно з «Порядком ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП». Посилання на відповідний документ таке: <https://ep3.nuwm.edu.ua/25072/>.

Процедура перездачі модулів здійснюється згідно з «Положенням про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти (нова редакція)». Посилання на відповідний документ таке: <https://ep3.nuwm.edu.ua/25889/>.

Оголошення стосовно термінів здачі частин освітнього компонента публікуються на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE.

Неформальна та інформальна освіта

Студенти мають право на перезарахування результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті відповідно до «Положення про неформальну та інформальну освіту в Національному університеті водного господарства та природокористування» (<https://ep3.nuwm.edu.ua/28363/>), зокрема на різних платформах, таких як: Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn та інших, опановувати матеріал для 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 даного освітнього компонента / освітньої програми та перевірялись при поточному оцінюванні.

Правила академічної доброчесності

Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в практичній (письмовій) роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Під час навчання здобувачі керуються «Положенням про академічну доброчесність в НУВГП» <https://ep3.nuwm.edu.ua/25004/>.

Вимоги до відвідування

Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції та практичні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. В будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися всіх строків, визначених для виконання всіх видів робіт, передбачених силабусом.

Автор
Завідувач кафедри

Микола КІЗЄЄВ

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №686
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 3FAA9288358EC003040000009B6C3700C8C2C100