

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут будівництва та архітектури

03-02-42S

СИЛАБУС SYLLABUS	Опалення Heating systems	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	ПС152	
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 Programme	Будівництво та цивільна інженерія Construction and civil engineering	

Силабус навчальної дисципліни «Опалення» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Будівництво та цивільна інженерія» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Рівне. НУВГП. 2023. 20 с.

ОП на сайті університету:
<https://ep3.nuwm.edu.ua/21007/>

Розробник силабусу: Новицька О.С., к. т. н., доцент, доцент кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки

Силабус схвалений на засіданні кафедри ТГВ та СТ
Протокол №_8_ від “_28_”_серпня_2023 року

Завідувач кафедри:
Кізеєв М.Д., к.т.н., доцент.

Керівник (гарант) ОП:

Бабич Є.М., д.т.н., професор, завідувач кафедри промислового, цивільного будівництва та інженерних споруд

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІБА
Протокол №_1_ від “_29_”_серпня__2023 року

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

Попередня версія силабусу - публікується вперше


© НУВГП, 2023

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ОПАЛЕННЯ»

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Освітня програма	«Будівництво та цивільна інженерія»
Спеціальність	192 «Будівництво та цивільна інженерія»
Рік навчання, семестр	3-й рік, 6-й семестр, 4-й рік, 7-й семестр/ 4-й рік, 8-й семестр, 5-й рік, 9-й семестр
Кількість кредитів	6 кредитів
Лекції:	40 годин, денна форма навчання 2 години, заочна форма навчання
Лабораторні/ практичні заняття:	Практичні заняття: 26 годин, денна форма навчання 10 годин, заочна форма навчання Лабораторні заняття: 6 годин, денна форма навчання 6 годин, заочна форма навчання
Самостійна робота:	108 годин, денна форма навчання 162 години, заочна форма навчання
Курсова робота:	Курсовий проєкт
Форма навчання	денна/заочна
Форма підсумкового контролю	Залік 6-й семестр, екзамен 7-й семестр Залік 8-й семестр, екзамен 9-й семестр
Мова викладання	українська

ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА (ІВ)

<p>Лектор</p> 	<p>Новицька Ольга Сергіївна, доцент, к. т. н., доцент кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки</p>
Вікіситет	http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Новицька_Ольга_Сергіївна
ORCID	https://orcid.org/0000-0001-7286-9731
Канали комунікації	o.s.novytska@nuwm.edu.ua

Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

Мета та завдання

Мета навчальної дисципліни «Опалення» – це теоретична і практична підготовка студентів для вирішення питань, пов'язаних з забезпеченням теплового комфорту в приміщеннях різного призначення, вибором, проєктуванням, розрахунком та гідравлічним балансуванням систем опалення, використанням енергоощадних технологій, зменшенням витрат теплової енергії для опалювання будинків різного призначення.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати: вимоги нормативних документів до проєктування систем опалення; особливості формування та підтримування мікроклімату в будівлях; переваги, недоліки, область використання систем та схем опалення; методики розрахунку водяних, повітряних, парових, променевих систем; обладнання, що застосовується в сучасних системах опалення; шляхи енергозбереження та підвищення ефективності роботи опалення.

Студент повинен вміти: визначати розрахункові параметри зовнішнього повітря та нормативні параметри мікроклімату приміщень будівель різного призначення; аналізувати та приймати рішення щодо вибору систем та схем опалення будівель різного призначення; визначати теплове навантаження будівель різного призначення; виконувати розрахунки та гідравлічне балансування різних схем систем опалення; обґрунтовувати використання та застосовувати різноманітну балансувальну арматуру; розробляти функціональні схеми теплових пунктів.

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

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1804>

Передумови вивчення* (місце освітнього компонента в структурно-логічній схемі)

Передумовою вивчення даного освітнього компонента є вивчення освітніх компонентів ЗП05 «Вища математика», ЗП08 «Фізика», СП02 «Інженерно-будівельне креслення», СП11 «Теплогазопостачання і вентиляція», ПС 145 «Термодинаміка та тепломасообмін», ПС146 «Водопідготовка систем тепlopостачання», ПС148 «Теплогенеруючі установки», ПС 151 «Гідравлічні і аеродинамічні машини».

Компетентності

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

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.

ЗК10 - Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК11 - 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.

ЗК12 - Здатність володіти навичками публічних виступів, ведення переговорів, професійної та наукової дискусії, підготовки та демонстрації результатів дослідження.

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 проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди та інженерні мережі (відповідно до спеціалізації), з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, 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.

СК04 - Здатність обирати і використовувати відповідні обладнання, матеріали, інструменти та методи для проектування та реалізації технологічних процесів будівельного виробництва.

СК05 - Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування 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.

СК07 - Спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у сфері архітектури та будівництва у непередбачуваних робочих контекстах.

СК09 - Здатність здійснювати організацію та керівництво професійним розвитком осіб та груп у сфері архітектури та будівництва.

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

Програмні результати навчання (РН)

РН01 - 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.

РН02 - Брати участь у дослідженнях та розробках у сфері архітектури та будівництва.

РН03 - 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.

РН05 - Використовувати та розробляти технічну документацію, в тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій, на усіх стадіях життєвого циклу будівельної продукції.

РН06 - Застосовувати сучасні інформаційні технології для розв'язання інженерних та управлінських задач будівництва та цивільної інженерії.

РН07 - Виконувати збір, інтерпретацію та застосування даних, в тому числі за рахунок пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.

РН08 - Раціонально 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

РН09 - Проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно-технічних та енергозберігаючих заходів, 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.

PH13 - Здійснювати організацію та керівництво професійним розвитком осіб та груп у сфері архітектури та будівництва.

PH14 - Володіти робочими навичками ефективно працювати самостійно або в групі (лабораторні роботи, включаючи навички лідерства при їх виконанні), вміння 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 та інженерних мереж.

Структура та зміст освітнього компонента

Модуль 1

6-ий семестр/8-ий семестр

Змістовий модуль 1. Розрахункові параметри проєктування систем опалення.

Визначення теплової потужності приміщень та будівель різного призначення.

Тема 1. Параметри мікроклімату. Розрахункові параметри зовнішнього повітря.

Нормативні вимоги до мікроклімату будівель різного призначення. Тепловий комфорт. Розрахункові параметри зовнішнього повітря для розрахунку систем опалення. Теплові режими.

Література [1, 2, 7 та 8]; Програмні результати навчання: PH01-03, PH05-09, PH12-14, PH16.

Тема 2. Теплотехнічні показники огорожень. Тепловий баланс приміщень будівель різного призначення.

Показники теплового захисту споруд. Мінімально допустимі значення температури внутрішньої поверхні огорожень. Тепловий баланс приміщень будівель різного призначення.

Література [3, 6, та 15]; Програмні результати навчання: PH01-03, PH05-09, PH12-14, PH16.

Тема 3. Розрахункова тепла потужність системи опалення для приміщень будівель різного призначення.

Втрати тепла крізь огороження і на нагрівання повітря. Надходження тепла в приміщення. Питомі теплові характеристики будівлі. Розрахунок теплової потужності.

Література [1, 4, 8, 14, 15 та 18]; Програмні результати навчання: PH01-03, PH 05-09, PH12-14, PH16.

Змістовий модуль 2. Класифікація та вибір систем опалення. Схеми та обладнання водяних систем опалення

Тема 4. Характеристика та вимоги до систем опалення. Вибір систем опалення. Порівняння систем опалення, рекомендованих до проєктування в житлових, громадських та промислових будівлях.

Характеристика теплоносіїв. Основні види систем опалення та критерії їх вибору. Системи рекомендовані до проєктування чинними будівельними нормами. Переваги та недоліки централізованих та автономних систем опалення. Особливості будівель промислового призначення. Категорії приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою, ступінь вогнестійкості та вплив цих факторів на вибір системи опалення. Порівняння рекомендованих систем опалення.

Література [1, 8, 9 та 13]; Програмні результати навчання: PH01-03, PH05-09, PH12-14, PH16.

Тема 5. Водяні системи опалення: схеми, обладнання, їх підбір, розміщення елементів опалення.

Схеми систем водяного опалення. Фактори, які впливають на вибір виду схеми водяного опалення. Класифікація матеріалів трубопроводів, які застосовуються в системах опалення. Обладнання систем опалення. Особливості розміщення опалювальних приладів, запірної арматури та інших елементів систем опалення. Облік теплової енергії в приміщеннях та будівлях. Енергоефективність будівель. Література [1, 8, 9, 10, 12, 13 та 15]; Програмні результати навчання: РН01-03, РН05-09, РН12-14, РН16.

Модуль 2.

7-ий семестр/9-ий семестр

Змістовий модуль 3. Гідравлічна стійкість систем водяного опалення.

Тема 6. Розрахунок тиску в системах водяного опалення.

Розрахунковий циркуляційний тиск. Природний циркуляційний тиск, розрахунок природного тиску для однокотлових і двокотлових систем. Розрахунковий тиск в системах з насосною циркуляцією. Динаміка тиску в системах опалення.

Література [1, 11, 14 та 15]; Програмні результати навчання: РН01-03, РН05-09, РН12-14, РН16.

Тема 7. Гідравлічний розрахунок, гідравлічна стійкість та гідравлічне регулювання систем водяного опалення.

Основні закономірності та методи гідравлічного розрахунку. Порівняння та область застосування методів гідравлічного розрахунку. Характеристика та гідравлічне ув'язування циркуляційних кілець. Гідравлічна стійкість системи опалення. Квартирні теплові пункти. Мета, етапи та засоби гідравлічного балансування системи. Види та характеристики балансувальних клапанів, принцип їх роботи. Місця та вимоги до встановлення балансувальних клапанів в системах опалення. Підбір опалюваних приладів.

Література [1, 8-12, та 14-17]; Програмні результати навчання: РН01-03, РН05-09, РН12-14, РН16.

Тема 8. Теплові пункти систем опалення.

Класифікація схем приєднання систем опалення до теплової мережі. Види та обладнання теплових пунктів. Узли змішування та обліку теплоносія. Класифікація циркуляційних насосів.

Література [1, 5, 8-11 та 15]; Програмні результати навчання: РН01-03, РН 05-09, РН12-14, РН16.

Змістовий модуль 4. Панельно-променеве, повітряне, парове та місцеве опалення будівель різного призначення.

Тема 9. Панельно-променеве опалювання житлових, громадських та виробничих будівель.

Особливості теплообміну в приміщеннях з панельно-променевим опаленням. Види та класифікація, область використання. Конструювання підлогового та стінового опалення. Санітарно-гігієнічні вимоги до інтенсивності опромінення. Інфрачервоні випромінювачі. Техніка безпеки використання газових випромінювачів.

Література [1, 8-12 та 15]; Програмні результати навчання: РН01-03, РН05-09, РН12-14, РН16.

Тема 10. Повітряне опалення житлових, громадських та виробничих будівель.

Область використання, схеми, переваги і недоліки систем повітряного опалення. Розрахунок кількості та температури повітря. Розрахунок об'єму та температури повітря для опалення, спосіб його подавання. Спільне використання вентиляції приміщень та повітряного опалення. Послідовність та особливості розрахунку.

Література [1, 8, 9, 12 та 15]; Програмні результати навчання: РН01-03, РН05-09, РН12-14, РН16.

Тема 11. Парове опалення промислових будівель.

Види, область застосування, схеми та обладнання систем парового опалення. Особливості проектування систем парового опалювання. Принципи та послідовність гідравлічного розрахунку.

Література [1, 8, 9 та 13]; Програмні результати навчання: РН01-03, РН05-09, РН12-14, РН16.

Тема 12. Місцеве опалення: пічне, газове, електричне.

Вимоги нормативних документів до систем місцевого опалення. Область застосування. Конструктивні особливості. Принципи розрахунку та підбору обладнання.

Література [1, 8, 9 та 12]; Програмні результати навчання: РН01-03, РН05-09, РН12-14, РН16.

**Модуль 3. Курсовий проєкт
7-ий семестр/9-ий семестр**

Курсовий проєкт (КП) на тему «Опалення житлового будинку» виконує кожен студент за індивідуально виданим завданням.

Розрахункова частина КП включає визначення розрахункових параметрів внутрішнього та зовнішнього повітря, виконання теплотехнічного розрахунку, тепловтрат та теплової потужності системи опалення, підбір обладнання системи опалення, виконання гідравлічного розрахунку, розрахунок та підбір опалювальних приладів.

Графічна частина КП містить план поверху будівлі та підвалу, схему системи опалення, схему теплового вузла або квартирної теплової пункту.

КП складається з пояснювальної записки обсягом 20–25 сторінок формату А4 та 4-5 аркушів креслень формату А3 (або 1 аркуша формату А1).

Розподіл годин за темами змістових модулів

(л.- лекційні заняття, п.- практичні заняття, лаб. – лабораторні заняття, с.р. – самостійна робота)

Назви змістових модулів і тем	Разом годин. Денна/заочна	л.	п.	лаб.	с.р.
Модуль 1					
Змістовий модуль 1					
Тема 1. Параметри мікроклімату. Розрахункові параметри зовнішнього повітря.	14/16	4/-	2/1		8/15
Тема 2. Теплотехнічні показники огорожень. Тепловий баланс приміщень будівель різного призначення	14/16	2/-	2/1		10/15
Тема 3. Розрахункова теплова потужність системи опалення для приміщень будівель різного призначення	20/19	4/-	4/1		12/18
Разом за змістовим модулем 1	48/52	10/-	8/3		30/49
Змістовий модуль 2					
Тема 4. Характеристика та вимоги до систем опалення. Вибір систем опалення. Порівняння систем опалення, рекомендованих до	18/14	4/-	2/1		12/13

проектування в житлових, громадських та промислових будівлях					
Тема 5. Водяні системи опалення: схеми, обладнання, їх підбір, розміщення елементів опалення	24/24	4/1	2/1	2/2	16/20
Разом за змістовим модулем 2	42/38	8/1	4/2	2/2	28/33
Всього годин модуль 1	90/90	18/1	12/5	2/2	58/82
Модуль 2					
Змістовий модуль 3					
Тема 6. Розрахунок тиску в системах водяного опалення	6/6	2/-	2/1		2/5
Тема 7. Гідравлічний розрахунок, гідравлічна стійкість та гідравлічне регулювання систем водяного опалення	20/17	6/1	8/2	4/4	2/10
Тема 8. Теплові пункти систем опалення	4/7	2/-			2/7
Разом за змістовим модулем 3	30 /30	10/1	10/3	4/4	6/22
Змістовий модуль 4					
Тема 9. Панельно-променеве опалення житлових, громадських та виробничих будівель	8/7	4/-	2/1		2/6
Тема 10. Повітряне опалення житлових, громадських та виробничих будівель	8/8	4/-	2/1		2/7
Тема 11. Парове опалення промислових будівель	4/5	2/-			2/5
Тема 12. Місцеве опалення: пічне, газове, електричне	4/4	2/-			2/4
Разом за змістовим модулем 4	24/24	12/-	4/2		8/22
Модуль 3					
Курсовий проєкт	36/36				36/36
Всього годин за модулі 2 та 3	90	22/1	14/5	4/4	50/80
Всього годин	180/180	40/2	26/10	6/6	108/162

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
Змістові модулі 1 та 2			
1	Визначення розрахункових параметрів для проєктування систем опалення	2	1
2	Визначення теплотехнічних характеристик огорожень будівель різного призначення	2	1
3	Розрахунок тепловтрат та визначення теплової	4	1

	потужності систем опалення		
4	Конструювання системи опалення	2	1
5	Побудова схем системи водяного опалення	2	1
	Разом за змістовими модулями 1 і 2	12	5
	Змістові модулі 3 та 4		
6	Розрахунок природного циркуляційного тиску в однотрубних та двотрубних системах опалення	2	1
7	Гідравлічний розрахунок та підбір опалювальних приладів двотрубних систем водяного опалення	4	1
8	Гідравлічний розрахунок та підбір опалювальних приладів однотрубних систем водяного опалення	4	1
9	Конструювання та розрахунок систем підлогового опалення	2	1
10	Розрахунок системи повітряного опалення	2	1
	Разом за змістовими модулями 3 і 4	14	5
	Всього годин	26	10

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
	Змістові модулі 1 та 2		
1	Матеріали трубопроводів систем опалення	2	2
	Разом	2	2
	Змістові модулі 3 та 4		
2	Балансувальна арматура систем опалення	4	2
	Разом	4	2
	Всього годин	6	4

Форми та методи навчання

1. Лекційний курс проводять із використанням мультимедійних презентацій та дискусійним обговоренням проблемних питань.
2. Практичні заняття проводять із застосуванням необхідних роздаткових матеріалів, електронних та паперових версій навчальних, методичних та довідкових літературних джерел у форматах PDF, DOC.
3. Лабораторні заняття проводять в науково-дослідній лабораторії «Енергоефективні системи забезпечення мікроклімату будівель» в аудиторії 652 кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки.
4. Методи активного навчання передбачають розгляд та аналіз проблемних ситуацій, вирішення яких пов'язане з вибором оптимальних рішень з кількох альтернативних варіантів, а також розв'язання задач з їх обговоренням.
5. Консультації.
6. Самостійна робота студентів.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Лекційні заняття проводяться з використанням мультимедійного обладнання. Практичні та лабораторні заняття проводяться в спеціалізованих аудиторіях, де є можливість демонстрації обладнання систем опалення. При дистанційному

навчанні (<http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/19215>) заняття проводяться у платформах Google Meet та в Moodle.

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 (залік, екзамен). Підсумковий контроль знань відбувається за результатами поточного контролю.

Назви змістових модулів і тем	Разом балів	л.	п.	лаб.	с.р.
Модуль 1					
Змістовий модуль 1					
Тема 1	10,5	6	4		
Тема 2	7,5	3	4		
Тема 3	15	6	8		
Разом за змістовим модулем 1	33	15	16		
Модульний контроль 1	20				
Змістовий модуль 2					
Тема 4	11	6	4		
Тема 5	16	6	4	5	
Разом за змістовим модулем 2	27	12	8	5	
Модульний контроль 2	20				
Разом за модуль 1, залік	100				
Модуль 2					
Змістовий модуль 3					
Тема 6	2	1	1		
Тема 7	9	3	4	2	
Тема 8	1	1			
Разом за змістовим модулем 3	12	5	5	2	
Модульний контроль 3	20				
Змістовий модуль 4					
Тема 9	3	2	1		
Тема 10	3	2	1		
Тема 11	1	1			
Тема 12	1	1			
Разом за змістовим модулем 4	8	6	2		
Модульний контроль 4	20				
Модуль 3					
Курсовий проєкт	40				
Разом модулі 2 та 3	100				

Контроль проводиться:

1. Лекційний матеріал та самостійна робота – шляхом усного опитування або перевірки звітів з самостійної роботи;
2. Практичні заняття – шляхом перевірки виконаних розрахунків;
3. Лабораторні заняття – шляхом перевірки звітів виконання лабораторних робіт в електронному виді;
4. Модульні контролю – проводяться Навчально-науковим центром незалежного оцінювання знань (ННЦНО) Національного університету водного господарства та природокористування (НУВГП).

Критерії оцінювання результатів поточної роботи (завдань, що виконуються на практичних та лабораторних заняттях, результати самостійної роботи студентів)

проводиться у % від кількості балів, виділених на завдання, із заокругленням до цілого числа:

0% – завдання не виконано;

40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;

60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;

80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);

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

Структура оцінки поточного та підсумкового контролю знань здійснюється за трьома рівнями складності (1 – достатній рівень, одна правильна відповідь з п'яти запропонованих; 2 – вище достатнього, дві і більше правильних відповіді з п'яти запропонованих; 3 – високий рівень, розв'язання задачі). Модулі поточного контролю 1, 2, 3, 4 оцінюються до 20 балів, а підсумкові – до 40 балів. Тривалість проходження поточного модульного контролю – 40 хв., підсумкового – 80 хв.

В заліковій відомості результати навчання проставляються за двома шкалами – 100-бальною та національною.

Шкала оцінювання заліку та екзамену

Кількість набраних балів	Оцінка за національною шкалою (залік)	Оцінка за національною шкалою (екзамен)
90...100	зараховано	відмінно
82...89		добре
74...81		задовільно
64...73		
60...63		
35...59	не зараховано з можливістю повторного складання	незадовільно з можливістю повторного складання
0...34	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Умови отримання додаткових балів:

- участь у науковій студентській конференції (підготовка доповіді та темою освітньої компоненти) – до 5 балів;
- участь у Всеукраїнській науковій конференції або студентській університетській олімпіаді (підготовка доповіді та темою освітньої компоненти) – до 10 балів;
- підготовка наукової публікації або конкурсної наукової роботи, участь в Всеукраїнській студентській олімпіаді за темою освітньої компоненти – до 15 балів.

Оцінювання курсового проєкту

Пояснювальна записка	Графічна частина	Захист проєкту	Всього
до 15 балів	до 15 балів	до 10 балів	40

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 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 № 186 від 27.03.2023) – <https://ep3.nuwm.edu.ua/25889/> - регламентує порядок проведення семестрового поточного (модульного) та підсумкового контролю навчальних досягнень здобувачів вищої освіти за освітніми ступеннями бакалавра і магістра денної і заочної форми навчання в НУВГП, описує зміст і процедуру державної атестації, поточного, підсумкового та семестрового контролів;

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти (семестровий поточний та підсумковий контроль) зі змінами та доповненнями (ухвалено науково-методичною радою НУВГП протокол № 4 від 23.06.2021) <https://ep3.nuwm.edu.ua/21123/> - описує критерії оцінювання навчальних досягнень та порядок рейтингування здобувачів вищої освіти;

Методичні вказівки щодо формування, наповнення та оформлення сторінок навчальних дисциплін в Навчальній платформі НУВГП (для професорсько-викладацького складу), що схвалені науково-методичною радою НУВГП Протокол № 1 від 27.02.2019 р. <http://ep3.nuwm.edu.ua/13934/> - описують порядок оформлення та створення тестів для семестрового поточного та підсумкового контролів, порядок завантаження науково-методичних джерел в курси;

Інструкція для здобувачів вищої освіти щодо організації та проведення навчальних занять у дистанційній формі <https://ep3.nuwm.edu.ua/19215/>

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Основна література:

1. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. [Чинний від 2014-01-01] Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2013. 149с.
2. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011-11-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2011. 127 с.
3. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [На заміну ДБН В.2.6-31:2016; чинний від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ : Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. 23с.
4. ДСТУ EN 12831-1:2017. Енергоефективність будівель. Метод розрахунку проектного теплового навантаження. Частина 1. Теплове навантаження, Модуль М3-3 (EN 12831-1:2017, IDT). [Чинний від 2017-12-15]. Вид. офіц. Київ, 2017.

Допоміжна література:

5. ДБН В.2.5-39:2008. Теплові мережі. [Чинний від 2009-01-07]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 56 с.
6. ДСТУ Б В.2.6-189:2013. Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2013.
7. ДБН В.2.2-15:2019 "Житлові будинки. Основні положення". [На заміну ДБН В.2.2-15:2005; чинний від 2019-12-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2019. 44с.
8. Боженко М.Ф. Системи опалення, вентиляції і кондиціонування повітря будівель. Навчальний. посібник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 380 с. URL: file:///D:/Downloads/2019BozhenkoMF_NavchPosib-1.pdf (дата звернення : 20.08.2023)
9. Пономарчук І. А., Колесник К. В. Опалення. Навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2017. 125 с. URL : http://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2022/Ponomarchuk_2017_125.pdf (дата звернення: 20.08.2023).

10. Пирков В.В. Особливості проектування сучасних систем водяного опалення. К.: ІІ ДП «Такі справи», 2003. 176 с. URL : <https://devi.rv.ua/data/files/books/otopl/cf3971d30ca2ac9d31a84e7e8585e0a8.pdf> (дата звернення: 20.08.2023).
11. Р. Яушовець. Гідравліка – серце водяного опалення. Відень : Herz Armaturen Ges.m.b.H., 2022. 314 с.
12. Глушко Ю.Ю. Опалення. Навчальний посібник. К. : Ресурсний центр ГУРТ, 2019. 133 с. URL : <https://mon.gov.ua/storage/app/media/news/Новини/2020/04/28/2opalennya.pdf> (дата звернення: 20.08.2023).
13. Богословский В.Н., Сканава А.Н. Отопление: Учебник для вузов. М. : Стройиздат, 1991. 735 с.
14. Кравченко В.С., Проценко С.Б., Кравченко Н.В. Розрахунок систем інженерного обладнання будівель : Навчальний посібник. Рівне, 2015. 496 с.
15. Любарець О.П., Зайцев О.М., Любарець В.О. Проектування систем водяного опалення (посібник для проєктувальників, інженерів і студентів технічних ВНЗ). Відень, Київ, Сімферополь, 2010. 250 с.
16. ДСТУ Б А.2.4-4:2009. Основні вимоги до проєктної та робочої документації. [Чинний від 2010-01-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 74 с.
17. ДСТУ Б А.2.4-41:2009. Опалення, вентиляція і кондиціонування повітря. Робочі креслення. [Чинний від 2010-01-01]. Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. 31 с.
18. Методичні вказівки до розрахунку проєктного теплового навантаження систем опалення будівель за EN 12831 у курсовому проєкті з «Опалення» для студентів напряму підготовки 6.060101 «Будівництво» за професійним спрямуванням «Теплогазопостачання і вентиляція» всіх форм навчання / С.Б. Проценко, О.С. Новицька. Рівне : НУВГП, 2016. 40 с.

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського (м. Київ, Голосіївський проспект, 3). URL: <http://www.nbuv.gov.ua> (дата звернення: 20.08.2023).
2. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, вул. Олександра Борисенка, 6). URL: <http://www.lib.rv.ua> (дата звернення: 20.08.2023).
3. Централізована бібліотечна система міста Рівного (м. Рівне, вул. Київська, 44). URL: <https://rivnecbs.com.ua> (дата звернення: 20.08.2023).
4. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75). URL: <http://lib.nuwm.edu.ua/> (дата звернення: 20.08.2023).
5. Цифровий репозиторій НУВГП / [Електронний ресурс]. URL: <http://www.er3.nuwm.edu.ua/> (дата звернення: 20.08.2023).
6. Додаткові джерела виробників обладнання систем опалення. URL : https://herz.ua/downloads_type/tehnicna-literatura/;
<https://ua.kan-therm.com/download/katalohy-ta-literatura>.

Поєднання навчання та досліджень

Студенти мають змогу самостійно або спільно з викладачем кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки вибрати індивідуальну тему дослідження, яка пов'язана тематикою навчальної дисципліни, та за підтримки лектора підготувати наукову роботу та/або доповідь, що оцінюється додатковими балами.

Виконана студентом робота може бути частиною його кваліфікаційної роботи. Під час викладання навчальної дисципліни використовуються результати наукової роботи викладачів кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки та інших науковців, оприлюднені у відкритих джерелах інформації.

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

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

Критичне мислення (обґрунтування раціональних рішень), креативність (інноваційні ідеї, нестандартні рішення, творчий підхід), когнітивна гнучкість (швидка адаптація до нової інформації, невдач і перешкод), взаємодія з людьми (робота в команді, лідерські здібності, презентаційні навички), самоорганізація, навичка постійного навчання.

Дедлайни та перескладання

Лекційні, практичні заняття, лабораторні роботи оцінюються в кінці кожного заняття, самостійна робота оцінюється після закінчення кожного змістового модуля. У випадку об'єктивних причин (хвороба, мобільність тощо) студент може відпрацювати пропущені заняття у строки, погоджені з лектором. Відпрацювання пропущених занять можливе у формі самостійного опрацювання та захисту на очних або дистанційних консультаціях, графік яких оприлюднюється на сайті кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки (<https://nuwm.edu.ua/hni-ba/kaf-tvst/>) у вкладці «Графік консультацій». У випадку пропуску пар студенти мають змогу переглянути навчальні матеріали на сторінці навчальної дисципліни в MOODLE (<https://exam.nuwm.edu.ua>).

Процедура складання семестрових поточних контролів регулюється положенням НУВГП (<https://ep3.nuwm.edu.ua/25889/>).

Складання модульних контролів відбувається згідно графіку, який оприлюднюється на сторінці навчальної дисципліни в MOODLE (вкладка «Календар») (<https://exam.nuwm.edu.ua>). Доскладання та перескладання модульних контролів здійснюється згідно з правилами ННЦНО (<http://surl.li/bgjky>) та розміщується на сторінці (<https://exam.nuwm.edu.ua>).

У випадку отримання студентом незадовільної оцінки за результатом сесії керуються «Порядком ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП» (<http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>).

Неформальна та інформальна освіта (за потреби)

Можливе визнання (перезарахування) результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті, якщо вона відповідає вимогам, викладеним у «Положенні про неформальну та інформальну освіту Національного університету водного господарства та природокористування» (<https://ep3.nuwm.edu.ua/18660/>) і має зв'язок з очікуваними результатами навчання даної навчальної дисципліни та перевіряється в підсумковому оцінюванні.

Правила академічної доброчесності

Студенти повинні дотримуватися правил академічної доброчесності. Рекомендується ознайомитися з електронним ресурсом НУВГП «Академічна доброчесність» (<https://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>).

Студенти повинні дотримуватися «Кодексу честі студентів» <https://ep3.nuwm.edu.ua/4917/>.

Перевірку навчальних завдань неупереджено здійснює викладач. Усі навчальні завдання повинні бути виконані власноруч студентами, у разі виявлення однакових робіт, студент не отримує бали та повинен виконати завдання повторно.

Під час контрольних заходів студенту забороняється використовувати додаткові джерела інформації, окрім тих, що дозволив викладач. У разі виявлення недозволених додаткових джерел інформації бали за контрольний захід здобувач освіти не отримує.

Вимоги до відвідування

Відвідування занять студентами є обов'язковим. У випадку пропуску занять студент зобов'язаний його відпрацювати (вивчити матеріали лекцій, відпрацювати практичні та лабораторні заняття тощо), що роз'яснено в розділі «Дедлайни та перескладання».

Під час проведення занять студенти можуть використовувати власні гаджети (ноутбуки, нетбуки, планшети тощо), якщо це пов'язано з вивченням даної

навчальної дисципліни.

Навчання студентів з особливими потребами регулюється: «Концепцією щодо організації навчання осіб з особливими освітніми потребами (осіб з інвалідністю) у Національному університеті водного господарства та природокористування» (<https://ep3.nuwm.edu.ua/15913/>).

Автор
Доцент

Ольга НОВИЦЬКА

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та навчальної
роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №973 від [sDateTime_SignWriteAgree_Last]
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП): [oSignECP.sSigner_Sert]
Сертифікат 58E2D9E7F900307B04000000807E2D0054327D00