

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної
ради НУВГП
e-підпис Валерій СОРОКА

31.08.2022

03-02-21S

СИЛАБУС

освітньої компоненти

Системи промислової та аварійної вентиляції		Industrial and emergency ventilation systems	
Шифр за освітньою програмою	ОК 2.3	Code in Educational Program	
Освітній рівень: Магістерський (другий)		Educational level: Master's (second)	
Галузь знань: Архітектура та будівництво	19	Field of knowledge: Architecture and Construction	
Спеціальність: Будівництво та цивільна інженерія	192	Field of study: Construction and Civil Engineering	
Освітня програма: Теплогазопостачання і вентиляція		Educational Program: Heat and Gas Supply and Ventilation	

SYLLABUS

educational components

Силабус освітньої компоненти «Системи промислової та аварійної вентиляції» для здобувачів вищої освіти ступеня «магістр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Теплогазопостачання і вентиляція» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Рівне. НУВГП. 2022. 20 с.

Освітньо-професійна програма (ОПП) «Теплогазопостачання і вентиляція» на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/10362/>

Розробник силабусу:

Сергій ПРОЦЕНКО, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки

Силабус схвалений на засіданні кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки

Протокол № 7 від «29» серпня 2022 року

Завідувач кафедри: *е-підпис* Микола КІЗЄЄВ, канд. техн. наук, доцент

Керівник (гарант) ОП: *е-підпис* Микола КІЗЄЄВ, канд. техн. наук, доцент, завідувач кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІБА

Протокол № 1 від «30» серпня 2022 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІБА:

е-підпис Руслан МАКАРЕНКО, канд. техн. наук, професор

СЗ №-3639 в ЕДО НУВГП

© Проценко С.Б., 2022

© НУВГП, 2022

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Ступінь вищої освіти	магістр
Освітня програма	Теплогазопостачання і вентиляція
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія
Рік навчання, семестр	1-й рік, 2-й семестр
Кількість кредитів	6,0
Лекції, годин:	36/2
Практичні заняття, годин:	36/16
Самостійна робота, годин:	108/162
Курсовий проект:	ні
Форма навчання	денна/заочна
Форма підсумкового контролю	екзамен
Мова викладання	українська

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА

ПРОФАЙЛ ЛЕКТОРА

Лектор



Сергій ПРОЦЕНКО, доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки

Вікіситет [http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Проценко Сергій Борисович](http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Проценко_Сергій_Борисович)

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-1292-0651>

Як комунікувати s.b.protsenko@nuwm.edu.ua

Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ

Анотація освітньої компоненти, в т. ч. її мета та цілі

Освітня компонента «**Системи промислової та аварійної вентиляції**» спрямована на опанування здобувачами вищої освіти основ інженерних умінь з проектування, будівництва та експлуатації систем вентиляції промислових об'єктів, у тому числі аварійних і протипожежних. У ході вивчення компоненти наводиться та демонструється практичне застосування, значення змісту і структури розрахунків обсягів виділення шкідливих речовин у різних технологічних процесах виробництва, потрібного повітрообміну, витрат вентиляційного повітря, параметрів обладнання систем промислової та аварійної вентиляції.

Це – інтенсивна теоретико-практична компонента, **мета** викладання якої полягає у формуванні інженера-будівельника, що розуміє принципові технологічні рішення систем промислової та аварійної вентиляції, вимоги нормативних документів до цих систем, тепло- і масообмінні та аеродинамічні характеристики процесів, які протікають у приміщеннях та у вентиляційному обладнанні, а також володіє методами визначення параметрів систем вентиляції.

Завдання (навчальні **цілі**) даної освітньої компоненти – формування компетентностей та досягнення програмних результатів навчання (РН), формування заявлених соціальних навичок (soft skills) та максимізація поєднання навчання і досліджень.

Викладання освітньої компоненти передбачає проведення лекційних і практичних аудиторних занять та самостійну роботу студентів. Під час лекційних занять використовуються мультимедійні презентації та навчальні відеофільми, роздатковий матеріал, дискусійне обговорення проблемних питань. На практичних заняттях і під час виконання самостійних та індивідуальних завдань застосовуються електронні версії навчальних, методичних і довідкових літературних джерел, а також приклади реальних проектів вентиляційних систем.

Посилання на розміщення освітньої компоненти
на навчальній платформі Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1810>

Компетентності

Загальні компетентності

ЗК08. Знання та розуміння предметної області і професійної діяльності.

Фахові компетентності

ФК04. Здатність пропонувати й обґрунтовувати заходи з підвищення ефективності об'єктів і систем вентиляції з урахуванням обмежень, включаючи ті, що пов'язані з проблемами безпеки праці, охорони довкілля, сталого розвитку та з оцінками ризиків у галузі вентиляції.

ФК08. Здатність розробляти, впроваджувати і супроводжувати проекти систем вентиляції з урахуванням усіх аспектів проблем, що вирішуються, включаючи проектування, будівництво (монтаж), експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію обладнання.

ФК10. Здатність застосовувати знання характеристик і властивостей матеріалів, виробів, обладнання та процесів у галузі вентиляції.

ФК14. Здатність оцінювати та мінімізувати вплив об'єктів і систем вентиляції на довкілля.

ФК16. Здатність здійснювати контроль стану екологічної безпеки та оцінювати ступінь забруднення повітря і промислових викидів в атмосферу.

ФК17. Здатність проектувати системи та впроваджувати технології за-

хисту атмосферного повітря, а також забезпечувати їх функціонування.

Результати навчання

ПР12. Вміння обґрунтовувати та вибирати системи формування мікроклімату будівель і споруд, проектувати системи промислової, аварійної та протипожежної вентиляції, пневмотранспорту й аспірації.

Структура та зміст освітньої компоненти

Освітня компонента складається з трьох змістових модулів.

Змістовий модуль 1. Загальні відомості про системи промислової вентиляції

Тема 1. Основні завдання промислової вентиляції. Особливості промислової вентиляції та вимоги, що до неї висуваються. Фактори повітряного середовища, що впливають на людину, промисловий об'єкт та технологічний процес у ньому. Розрахункові параметри зовнішнього та внутрішнього повітря. Шкідливі виділення у виробничих приміщеннях. Вибухонебезпечність газів, пар та аерозолів. Види, способи розрахунку та питомі кількості шкідливих виділень (викидів).

Тема 2. Види систем промислової вентиляції та основи їхнього розрахунку. Види систем промислової вентиляції. Аварійна вентиляція. Протидимова вентиляція. Потоки (витрати) повітря в системах промислової вентиляції. Основи розрахунку систем промислової вентиляції. Розрахунок мінімальної витрати зовнішнього повітря для виробничого приміщення. Розрахунок витрати припливного повітря.

Тема 3. Аерація промислових будівель. Поняття аерації. Основні обмеження щодо застосування аерації в приміщеннях. Розподіл тисків на вертикальні огороджувальні конструкції однопрогонового цеху. Аерація під дією вітру. Конструктивне оформлення аераційних прорізів, ліхтарів, аераційних шахт та дефлекторів. Особливості визначення витрати повітря через аераційні отвори у вертикальних огородженнях. Зона дії аерації, організація повітрообміну. Задачі розрахунку аерації, вибір розрахункового тиску.

Тема 4. Повітряні та повітряно-теплові завіси. Поняття повітряної та повітряно-теплової завіси. Елементи повітряно-теплових завіс. Класифікація повітряно-теплових завіс. Проектування повітряно-теплових завіс. Схеми повітряно-теплових завіс. Розрахунок повітряно-теплових завіс шибєрного типу. Термографія роботи повітряно-теплової завіси.

Тема 5. Місцева витяжна вентиляція. Поняття місцевої витяжної вентиляції. Основні елементи місцевих витяжних систем вентиляції. Поняття місцевого відсмоктувача. Вимоги, що висуваються до повітрообміну у виробничих приміщеннях. Вимоги, що висуваються до місцевих відсмоктувачів. Класифікація місцевих відсмоктувачів. Розрахунок витрати повітря, що видаляється місцевим відсмоктувачем.

Тема 6. Очищення повітря в системах промислової вентиляції. Задачі очищення повітря в системах промислової вентиляції. Класифікація засобів

для очищення повітря від пилу. Класифікація засобів для очищення повітря від паро- та газоподібних забруднюючих речовин. Основи розробки проєктів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин.

Змістовий модуль 2. Особливості вентиляції виробничих приміщень різного призначення

Тема 7. Вентиляційне обладнання лабораторних приміщень. Особливості вентиляції лабораторних приміщень. Поняття витяжної шафи. Класифікація витяжних шаф. Розрахунок витрати повітря, що видаляється з витяжної шафи. Порядок розрахунку місцевих витяжних систем вентиляції від витяжних шаф. Розрахунок лабораторних витяжних шаф.

Тема 8. Вентиляційне обладнання фарбувальних цехів. Особливості вентиляції фарбувальних цехів. Категорії приміщень у фарбувальних цехах. Витяжні вентиляційні камери. Гідрофільтри. Два варіанти розрахунку продуктивності витяжних вентиляційних камер: за короткочасного перебування людини в камері (варіант 1) та за постійного перебування людини в камері (варіант 2). Основні засади конструювання систем вентиляції фарбувальних цехів.

Тема 9. Вентиляційне обладнання травильних та гальванічних цехів. Особливості вентиляції травильних та гальванічних цехів. Бортові відсмоктувачі та їх класифікація. Розрахунок витрати повітря, що видаляється бортовими відсмоктувачами. Розрахунок витрати повітря, що видаляється кільцевими бортовими відсмоктувачами. Конструкції гальванічних фільтрів. Основні засади проектування систем вентиляції травильних і гальванічних цехів. Приклад системи вентиляції гальванічного цеху.

Тема 10. Вентиляційне обладнання механоскладальних цехів та підприємств з технічного обслуговування автомобілів. Особливості вентиляції механоскладальних цехів. Кожухи-повітроприймачі (пилзахисні кожухи). Розрахунок витрати повітря, що видаляється від пилзахисних кожухів. Розрахунок кожухів-лійок. Основні засади проектування систем вентиляції механоскладальних цехів. Вентиляційне обладнання підприємств з технічного обслуговування автомобілів. Витяжні котушки з електроприводом. Варіанти побудови витяжних систем СТО автомобілів.

Тема 11. Витяжна вентиляція гарячих цехів. Особливості витяжної вентиляції гарячих цехів. Витяжні зонти. Конструкції витяжних зонтів. Класифікація витяжних зонтів. Розрахунок повітря, що видаляється витяжним зонтом. Розрахунок зонтів-козирків над завантажувальними отворами печей: електричних; таких, що працюють на рідкому чи газоподібному паливі.

Тема 12. Припливна вентиляція гарячих цехів. Особливості припливної вентиляції гарячих цехів. Системи повітряного душення. Конструювання систем повітряного душення. Розрахунок систем повітряного душення: з ізоентальпійним охолодженням повітря для теплого періоду року; з

політропним охолодженням повітря для теплого періоду року; для розбавлення концентрації шкідливих компонентів у теплий період. Повітряне душення за способом низхідного потоку. Основні засади конструювання систем вентиляції гарячих цехів.

Тема 13. Системи вентиляції складально-зварювальних цехів. Особливості вентиляції складально-зварювальних цехів. Конструкції місцевих відсмоктувачів, що їх застосовують при зварювальних роботах. Розрахунок витрати повітря, що видаляється місцевими відсмоктувачами при зварюванні та різанні металів. Сучасні місцеві відсмоктувачі на гнучких повітропроводах. Сучасне вентиляційне обладнання складально-зварювальних цехів. Основні засади конструювання систем вентиляції складально-зварювальних цехів.

Тема 14. Системи аспірації та пневмотранспорту. Поняття систем аспірації та пневмотранспорту. Швидкість витання та швидкість рушення частинки. Відносна швидкість руху матеріалу. Транспортуюча швидкість повітряного потоку. Два методи конструювання та розрахунку систем аспірації і пневмотранспорту. Визначення втрат тиску в системі при підніманні матеріалу на відмітку H . Класифікація систем аспірації і пневмотранспорту. Схеми систем аспірації і пневмотранспорту: колекторні, розгалужені, вертикальні.

Тема 15. Обладнання систем аспірації та пневмотранспорту деревообробних цехів. Особливості вентиляції деревообробних цехів. Місцеві відсмоктувачі деревообробних цехів. Циклони систем аспірації та пневмотранспорту деревообробних цехів. Пилові вентилятори систем аспірації і пневмотранспорту. Аеродинамічний розрахунок систем аспірації і пневмотранспорту. Особливості конструювання систем аспірації і пневмотранспорту деревообробних цехів.

Змістовий модуль 3. Загальні відомості про системи аварійної та протидимової вентиляції

Тема 16. Аварійна та протидимова вентиляція. Поняття аварійної вентиляції. Два варіанти розрахунку аварійної вентиляції: при нестационарних змінах концентрації шкідливих речовин у приміщенні за вимкнених загальнообмінних системах вентиляції (варіант 1) та за працюючих загальнообмінних системах вентиляції (варіант 2). Категорії виробництв за вибухопожежною небезпекою. Задачі протидимової вентиляції. Основні поняття, терміни та визначення протидимової вентиляції. Основні нормативні вимоги в галузі проектування систем димовидалення.

Тема 17. Протидимова витяжна вентиляція. Протидимовий захист багатопверхових будинків. Конструктивні елементи систем протидимової вентиляції. Класифікація та область застосування протипожежних клапанів. Електроприводи в системах димовидалення. Вентилятори димовидалення. Методика розрахунку протидимової вентиляції. Розрахунок об'ємів витяж-

ного повітря протидимової вентиляції за периметром вогнища пожежі. Розрахунок витрати диму при пожежі.

Тема 18. Протидимова припливна вентиляція. Задачі припливної протидимової вентиляції. Основні нормативні вимоги в галузі проектування систем припливної протидимової вентиляції. Приклади влаштування припливно-витяжного протидимового захисту будівель при пожежі. Методика розрахунку припливної протидимової вентиляції. Розрахунок припливної протидимової вентиляції сходово-ліфтового вузла. Протидимовий захист тамбур-шлюзів.

Розподіл змістових модулів і тем за годинами

Назви змістових модулів і тем	Разом годин, денна/заочна	лек	пр	ін	ср
Змістовий модуль 1. Загальні відомості про системи промислової вентиляції					
Тема 1. Основні завдання промислової вентиляції	10/10	2/1	2/1	–	6/8
Тема 2. Види систем промислової вентиляції та основи їхнього розрахунку	10/10	2/1	2/1	–	6/8
Тема 3. Аерація промислових будівель	10/10	2/0	2/1	–	6/9
Тема 4. Повітряні та повітряно-теплові завіси	10/10	2/0	2/1	–	6/9
Тема 5. Місцева витяжна вентиляція	10/10	2/0	2/1	–	6/9
Тема 6. Очищення повітря в системах промислової вентиляції	10/10	2/0	2/1	–	6/9
Разом змістовий модуль 1	60/60	12/2	12/6	–	36/52
Змістовий модуль 2. Особливості вентиляції виробничих приміщень різного призначення					
Тема 7. Вентиляційне обладнання лабораторних приміщень	10/10	2/0	2/1	–	6/9
Тема 8. Вентиляційне обладнання фарбувальних цехів	10/10	2/0	2/1	–	6/9
Тема 9. Вентиляційне обладнання травильних та гальванічних цехів	10/10	2/0	2/1	–	6/9
Тема 10. Вентиляційне обладнання механоскладальних цехів та підприємств з технічного обслуговування автомобілів	10/10	2/0	2/1	–	6/9
Тема 11. Витяжна вентиляція гарячих цехів	10/10	2/0	2/1	–	6/9
Тема 12. Припливна вентиляція гарячих цехів	10/10	2/0	2/0,5	–	6/9,5
Тема 13. Системи вентиляції складально-зварювальних цехів	10/10	2/0	2/0,5	–	6/9,5
Тема 14. Системи аспірації та пневмотранспорту	10/10	2/0	2/0,5	–	6/9,5
Тема 15. Обладнання систем аспірації та пневмотранспорту деревообробних цехів	10/10	2/0	2/0,5	–	6/9,5

Разом змістовий модуль 2	90/90	18/0	18/7	–	54/83
Змістовий модуль 3. Загальні відомості про системи аварійної та протидимової вентиляції					
Тема 16. Аварійна та протидимова вентиляція	10/10	2/0	2/1	–	6/9
Тема 17. Протидимова витяжна вентиляція	10/10	2/0	2/1	–	6/9
Тема 18. Протидимова припливна вентиляція	10/10	2/0	2/1	–	6/9
Разом змістовий модуль 3	30/30	6/0	6/3	–	18/27
Усього годин	180/180	36/2	36/16	–	108/162

* лек – лекції, годин; пр – практичні заняття, годин; ін – індивідуальне завдання, годин; ср – самостійна робота, годин

Теми практичних занять

№ з/п	Тема заняття	Кількість годин, денна/заочна форми навчання
1	Розрахунок надходження у виробничі приміщення тепла	2/1
2	Розрахунок надходження у виробничі приміщення вологи, газів та пар	2/1
3	Розрахунок надходження шкідливостей при окремих виробничих процесах	2/1
4	Розрахунок повітрообміну у виробничих приміщеннях	2/1
5	Розрахунок повітряно-теплових завіс	2/1
6	Розрахунок аерації однопрогонових цехів	2/1
7	Розрахунок пристроїв для очищення вентиляційного повітря	2/1
8	Розрахунок розподілу припливного повітря	2/1
9	Розрахунок повітряного опалення	2/1
10	Розрахунок витяжних шаф та камер	2/1
11	Розрахунок бортових відсмоктувачів	2/1
12	Розрахунок пилозахисних кожухів та витяжних зонтів	2/0,5
13	Розрахунок систем повітряного душення	2/0,5
14	Розрахунок місцевих витяжних систем при зварювальних та складальних роботах	2/0,5
15	Розрахунок повітропроводів систем аспірації	2/0,5
16	Розрахунок аварійної вентиляції	2/1
17	Розрахунок протидимової витяжної вентиляції	2/1
18	Розрахунок протидимової припливної вентиляції	2/1
Разом в ОК		36/16

Самостійна робота

№ з/п	Тема
1	Методики розрахунку надходження тепла у виробничі приміщення від джерел виділення теплоти: обладнання, що обігрівається за рахунок електроенергії та спалювання палива; силових та зварювальних трансформаторів; постів газового зварювання.
2	Методики розрахунку надходження у виробничі приміщення: вологи за рахунок випаровування зі змоченої поверхні підлог та стін, з поверхні киплячої води, від верстатів з емульсійним охолодженням; газів і пар з вільної поверхні рідини, що не містить води, крізь нещільності обладнання, яке працює під тиском, при заряджанні акумуляторів.
3	Методика розрахунку повітрообміну в ремонтно-механічному цеху.
4	Методика розрахунку аерації однопрогонового цеху на спільну дію вітру та гравітаційного тиску (обернена задача, варіант 2).
5	Методика розрахунку графоаналітичним методом ефективності вловлювання циклоном пилу заданого дисперсного складу.
6	Методика розрахунку повітропроводу рівномірного усмоктування.
7	Методика розрахунку рециркуляційних повітронагрівачів.
8	Методика розрахунку витяжного зонта над нагрітою поверхнею.
9	Методика розрахунку пряморейкової витяжної системи.
10	Методика та приклади розрахунку систем пневмотранспорту.
11	Методика та приклади розрахунку аварійної вентиляції.
12	Методика та приклади розрахунку димовидалення з коридорів і приміщень багатопверхових будівель.
13	Методика та приклади розрахунку вентилятора підпору повітря при пожежі в незадимлювану сходову клітку типу Н2.

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.

Форми та методи навчання

Методи викладання та навчання

- 1) демонстрація;
- 2) навчальна дискусія/дебати;
- 3) case study/аналіз ситуації.

Технології викладання та навчання

- 1) 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 відпо-

- відальності;
- 2) індивідуальне навчання – вибудовування здобувачем власної освітньої траєкторії на основі формування індивідуальної освітньої програми з урахуванням його / її інтересів;
 - 3) аналіз конкретних ситуацій (case study) – аналіз реальних проблемних ситуацій (наданий опис/«моментальний знімок реальності»/«фотографія дійсності»), що мали місце у відповідній галузі професійної діяльності, і пошук варіантів найкращих рішень.

Інтерактивні технології викладання та навчання

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

Порядок та критерії оцінювання

Форма підсумкового контролю – екзамен. Освітня компонента оцінюється за національною та 100 бальною шкалою. Здобувачі вищої освіти отримують від викладача та/або силабусу інформацію про порядок здійснення семестрового поточного та підсумкового контролів на початку вивчення освітньої компоненти. Семестровий поточний контроль передбачає перевірку засвоєння лекційного матеріалу, виконання практичних робіт 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	ср
Змістовий модуль 1. Загальні відомості про системи промислової вентиляції					
Тема 1. Основні завдання промислової вентиляції	0-3	0-1	0-2	–	0
Тема 2. Види систем промислової вентиляції та основи їхнього розрахунку	0-3	0-1	0-2	–	0
Тема 3. Аерація промислових будівель	0-4	0-1	0-2	–	0-1

Тема 4. Повітряні та повітряно-теплові завіси	0-3	0-1	0-2	–	0
Тема 5. Місцева витяжна вентиляція	0-3	0-1	0-2	–	0
Тема 6. Очищення повітря в системах промислової вентиляції	0-4	0-1	0-2	–	0-1
Змістовий модуль 2. Особливості вентиляції виробничих приміщень різного призначення					
Тема 7. Вентиляційне обладнання лабораторних приміщень	0-3	0-1	0-2	–	0
Тема 8. Вентиляційне обладнання фарбувальних цехів	0-3	0-1	0-2	–	0
Тема 9. Вентиляційне обладнання травильних та гальванічних цехів	0-4	0-1	0-2	–	0-1
Тема 10. Вентиляційне обладнання механоскладальних цехів та підприємств з технічного обслуговування автомобілів	0-3	0-1	0-2	–	0
Тема 11. Витяжна вентиляція гарячих цехів	0-3	0-1	0-2	–	0
Тема 12. Припливна вентиляція гарячих цехів	0-4	0-1	0-2	–	0-1
Тема 13. Системи вентиляції складально-зварювальних цехів	0-3	0-1	0-2	–	0
Тема 14. Системи аспірації та пневмотранспорту	0-3	0-1	0-2	–	0
Тема 15. Обладнання систем аспірації та пневмотранспорту деревообробних цехів	0-4	0-1	0-2	–	0-1
Змістовий модуль 3. Загальні відомості про системи аварійної та протидимової вентиляції					
Тема 16. Аварійна та протидимова вентиляція	0-3	0-1	0-2	–	0
Тема 17. Протидимова витяжна вентиляція	0-3	0-1	0-2	–	0
Тема 18. Протидимова припливна вентиляція	0-4	0-1	0-2	–	0-1
Усього	0-60	0-18	0-36	–	0-6
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 та можливість подання ними апеляції: <http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/>.

Поточна складова оцінювання формується таким шляхом: контроль засвоєння лекційного матеріалу (до 1 балу за тему), контроль виконання практичних завдань (до 2 балів за одне заняття), контроль самостійної роботи (до 1 балу за тему), модульний контроль (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 кон-

тролі 1, 2 – 0-40 балів.

Структура оцінки поточного контролю (модулі 1, 2) та підсумкового контролю знань (екзамен) передбачає три рівні складності (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 і 2)

Рівень складності завдань	Загальна кількість завдань	Оцінка завдань, балів		Час на виконання, хвилин	
		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 у формі екзамену

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, результати 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.

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

Шкала оцінювання

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

Умови отримання додаткових балів такі:

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

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.

Інформаційні ресурси

Рекомендована основна література

1. Industrial Ventilation Design Guidebook. / Ed. by H. Goodfellow, E. Tähti. San Diego : Academic Press, 2001. 1555 p. URL: <https://drive.google.com/file/d/1C8gtA5d02RMOU5NSaa1rFDU7J9ah65nM/view?usp=sharing>.
2. Industrial Ventilation. A Manual of Recommended Practice. 23rd Edition. American Conference of Governmental Industrial Hygienists : Cincinnati, Ohio, 1998. 514 p. URL: <https://law.resource.org/pub/us/cfr/ibr/001/acgih.manual.1998.pdf>.
3. 2019 ASHRAE Handbook. Heating, Ventilating, and Air-Conditioning Applications. ASHRAE, Inc., 2019. 1358 p. URL: <https://boilersinfo.com/2019-ashrae-handbook-hvac-applications-si/>.

4. Burgess W. A., Ellenbecker M. J., Treitman R. D. Ventilation for Control of the Work Environment. 2nd ed. A John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. 2004. 438 p. URL: <http://healthf.kaums.ac.ir/UploadedFiles/jozveh/motalebi/VENTILATIONFORCONTROLOFTHEWORKENVIRONMENT.pdf>.
5. Handbook of Smoke Control Engineering. / Klote J. H., Milke J. A., Turnbull P. G., Kashef A., Ferreira M. J. ASHRAE, Inc., Atlanta, 2012. 513 p. URL: <https://www.pdfdrive.com/handbook-of-smoke-control-engineering-e157658019.html>.

Рекомендована допоміжна література

1. 2021 ASHRAE Handbook. Fundamentals. ASHRAE, Inc., 2021. 1100 p. URL: https://www.academia.edu/49317930/2021_ASHRAE_Handbook_Fundamentals_I_P.
2. 2020 ASHRAE Handbook. Heating, Ventilating, and Air-Conditioning Systems and Equipment. ASHRAE, Inc., 2020. 987 p. URL: <https://boilersinfo.com/2020-ashrae-handbook-hvac-systems-and-equipment/>.
3. Malicki M. Wentylacja i klimatyzacja. Warszawa : PWN, 1977. URL: <https://drive.google.com/file/d/1MQGIbpOqdmnhtpOwzM68FsPTMGfe5OJt/view?usp=sharing>.
4. Malicki M. Wentylacja przemysłowa. Warszawa : Arkady, 1967.
5. Brzezińska D., Jędrzejewski R. Poradnik. Wentylacja pożarowa budynków wysokich i wysokościowych. Szczecin : Fluid Desk Sp. z o.o., 2003. 142. URL: <https://drive.google.com/file/d/1FiKuFdanIjYcdW3Kzu0cGFNR0v6etdAP/view?usp=sharing>.
6. Волков О. Д. Проектирование вентиляции промышленного здания : учеб. пособ. Харьков : Выща шк., Изд-во при ХГУ, 1989. 240 с. URL: <https://drive.google.com/file/d/1tTMj7ZVSuS1HH25d5-CG65VLQET3MoiA/view?usp=sharing>.
7. Проектирование промышленной вентиляции : справ. / Торговников Б. М., Табачник Б. Е., Ефанов Е. М. Киев : Будівельник, 1983. 256 с. URL: https://drive.google.com/file/d/1TmzncFf66RzdReyFtWXz_QvNdooEXHnD/view?usp=sharing.
8. Промислова та комерційна вентиляція. Каталог № 1 (03/2021). Київ : VENTS, 2021. 466 с. URL: https://vents.ua/uploads/download/industrial_catalogue_2021_03_ua2.pdf.
9. Відцентрові вентилятори димовидалення. Київ : VENTS, 2022. 30 с. URL: https://vents.ua/uploads/download/centrifugal_smoke_extraction_fans_2_022_02_ua.pdf.
10. Системи вентиляції критих паркінгів. Київ : VENTS, 2020. 18 с. URL: https://vents.ua/uploads/download/parking_fan_catalogue_2020_08_ukr2.pdf.
11. Проценко С. Б., Ковальчук В. А. Глосарій з моніторингу та охорони довкілля. 6000 слів і термінологічних словосполучень : навч. посіб. Рівне: ВАТ «Рівненська друкарня», 2003. 496 с. URL: <https://drive.google.com/file/d/1ONVLFzdE5uw8h0CjyxXPg4TubR->

[K8NXC/view?usp=sharing](http://k8nxc/view?usp=sharing).

12. Розрахунок систем інженерного обладнання будівель : навч. посіб. / В. С. Кравченко, С. Б. Проценко, Н. В. Кравченко ; За ред. В. С. Кравченка. 3-є вид., доп. і актуалізоване. Рівне : НУВГП, 2016. 495 с.
13. Гнеушев В. О. Вентиляція і пневматичний транспорт : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2010. 138 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/1623/>.
14. Евсеенко А. А., Пономаренко В. С., Стельмах О. А. Практическое пособие по расчёту и использованию оборудования для систем противодымной защиты зданий. Харьков : Академия пожарной безопасности Украины, 2004. 94 с. URL: <https://ua1lib.org/book/3079355/1b19f3>.
15. Посібник із курсового та дипломного проектування з дисципліни «Промислова вентиляція» для студентів спеціальності 6.092100 «Теплогазопостачання та вентиляція» денної і заочної форм навчання. / Укл.: Д. В. Гузик, Б. А. Кутний. Полтава : ПолтНТУ, 2007. 82 с. URL: <https://bib.convdocs.org/v10821/?download=1>.
16. Промислова екологія : навч. посіб. / В. Л. Филипчук, М. О. Клименко, К. К. Ткачук, С. Б. Проценко, В. М. Радовенчик, І. І. Залеський ; За ред. В. Л. Филипчука. Рівне : НУВГП, 2013. 494 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/2190/>.
17. Klote J. H., Milke J. A. Principles of Smoke Management. ASHRAE, Inc., Atlanta, 2002. 369 p. URL: https://kupdf.net/download/principles-of-smoke-management_5af34a66e2b6f58e3b1c8848_pdf.
18. Евсеенко А. А., Пономаренко В. С., Стельмах О. А. Современные системы отопления, вентиляции, кондиционирования и предъявляемые к ним требования пожарной безопасности. Харьков : Академия гражданской защиты Украины, 2004. 89 с. URL: <https://ua1lib.org/book/3079720/682285>.
19. Пономаренко В. С., Стельмах О. А. Практическое пособие по расчету и использованию оборудования для систем противодымной защиты зданий. Харьков : Академия пожарной безопасности Украины, 2004. 95 с. URL: <https://ua1lib.org/book/3079355/1b19f3>.

Нормативна література

1. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. [На заміну ДБН В.1.1-7-2002; чинні від 2017-06-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2017. 39 с. URL: <http://kbu.org.ua/assets/app/documents/dbn2/32.1.%20ДБН%20В.1.1-7~2016.%20Пожежна%20безпека%20об'єктів%20будівни.pdf>.
2. ДБН В.1.2-10-2008 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд. Захист від шуму. [Чинні від 2008-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2008. 14 с. URL: <https://armis.com.ua/docs/dbn/DBN-V.1.2-10-2008.pdf>.
3. ДБН В.2.5-56:2014 Системи протипожежного захисту. [На заміну ДБН В.2.5-56-2010, СНиП 2.04.05-91 (розд. 5 та 22); чинні від 2015-07-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2015. 134 с. URL: <http://kbu.org.ua/assets/app/documents/dbn2/98.1.%20ДБН%20В.2.5-56~2014.%20Системи%20протипожежного%20захисту.pdf>.

4. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування. [На заміну СНиП 2.04.05-91; чинні від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2013. 240 с. URL: <http://kbu.org.ua/assets/app/documents/dbn2/100.1.%20ДБН%20В.2.5-67~2013.%20Опалення,%20вентиляція%20та%20кондиці.pdf>.
5. ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку, інфразвуку. Вид. офіц. Київ : МОЗ України, 1999. 34 с. URL: <http://arm.te.ua/docs/DSN-3.3.6.037-99.pdf>.
6. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. Вид. офіц. Київ : МОЗ України, 1999. URL: <http://www.ohranatruda.in.ua/pages/5182/>.
7. ДСТУ Б EN 15251:2011 Розрахункові параметри мікроклімату приміщень для проектування та оцінки енергетичних характеристик будівель по відношенню до якості повітря, теплового комфорту, освітлення та акустики (EN 15251:2007, IDT). [Чинний від 2013-07-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2012. 71 с. URL: <http://ventstar.com.ua/uploads/files/normativ/dstuen152512011.pdf>.
8. ДСТУ Б EN ISO 7730:2011 Ергономіка теплового середовища. Аналітичне визначення та інтерпретація теплового комфорту на основі розрахунків показників PMV і PPD і критеріїв загального теплового комфорту (EN ISO 7730:2005, IDT). [Чинний від 2013-07-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2012. 74 с. URL: http://www.ksv.biz.ua/GOST/DSTY_ALL/DSTY3/dsty_b_en_iso_7730-2011.pdf.
9. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою. [На заміну НАПБ Б.03.002-2007; чинний від 2017-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2016. 34 с. URL: https://education.profitteh.kiev.ua/pluginfile.php/978/mod_page/content/18/ДСТУ%20Б%20В.1.1-36_2016%20Визначення%20категорій%20приміщень%20С%20будинків%20С%20установок%20за%20вибухопожежною%20та%20пожежною%20небезпекою.pdf.
10. ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007 Система стандартів безпеки праці. Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів та захисту від їх впливу при виробництві будівельних матеріалів і виробів та їх використанні в процесі зведення та експлуатації об'єктів будівництва. [Чинний від 2007-12-01]. Вид. офіц. Київ : Мінбуд України, 2007. URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/dstu_n_b_a_3_2_1_2007/5-1-0-822.
11. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія. [На заміну СНиП 2.01.01-82 і табл. 2 ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007; чинний від 2011-11-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. 132 с. URL: <https://www.klimatvdomi.com/pdf/1.1-27.2010.pdf>.
12. НАПБ А.01.001-2014 Правила пожежної безпеки в Україні. [На заміну НАПБ А 01.001-2004; чинні від 2021-01-22]. Вид. офіц. Київ : МВС Украї-

ни, 2014. 86 с. URL: <https://www.deos-release.com/image/catalog/img/pdf/NAPB%20A.01.001-2014.pdf>.

13. Інструкція про загальні вимоги до оформлення документів, у яких обґрунтовуються обсяги викидів, для отримання дозволу на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами для підприємств, установ, організацій та громадян-підприємців : затв. Наказом Мінприроди України від 09.03.2006 № 108. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0341-06#Text>.
14. Наказ МОЗ України від 23.02.2000 р. № 30 «Про затвердження списків і введення в дію гігієнічних регламентів шкідливих речовин у повітрі робочої зони і атмосферному повітрі населених місць». URL: https://zakononline.com.ua/documents/show/111746_111746.
15. Наказ МОЗ України від 14.01.2020 р. № 52 «Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0156-20#Text>.
16. Наказ МОЗ України від 14.07.2020 р. № 1596 «Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин у повітрі робочої зони». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0741-20#Text>.

Інформаційні ресурси

1. Законодавство України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua>.
2. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75). URL: <https://lib.nuwm.edu.ua>.
3. Цифровий репозиторій НУВГП. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua>.
4. Офіційний сайт Американської спілки інженерів з опалення, охолодження та кондиціонування повітря – American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE). URL: <https://www.ashrae.org/>. Доступ до нормативних документів ASHRAE: <https://www.ashrae.org/technical-resources/standards-and-guidelines/read-only-versions-of-ashrae-standards>.
5. Офіційний сайт Національної асоціації протипожежного захисту – National Fire Protection Association (NFPA). URL: <https://www.nfpa.org/>. Доступ до нормативних документів NFPA: <https://www.nfpa.org/Codes-and-Standards/All-Codes-and-Standards/List-of-Codes-and-Standards>.

Навчально-методичні ресурси

1. 03-02-365 Методичні вказівки до практичних занять, індивідуальної та самостійної роботи, глосарій з дисципліни «Системи промислової та аварійної вентиляції» для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» спеціалізації «Теплогазопостачання і вентиляція» всіх форм навчання / С. Б. Проценко. Рівне : НУВГП, 2017. 40 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/7601/>.
2. 03-02-336 Методичні вказівки до розрахунку повітрообміну приміщень за ДБН В.2.5-67:2013 в розділах «Вентиляція», «Кондиціонування повіт-

ря» дипломних проектів та магістерських робіт студентів спеціальності 7.06010107, 8.06010107 «Теплогазопостачання та вентиляція» всіх форм навчання / С. Б. Проценко. Рівне : НУВГП, 2014. 8 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/1739/>.

3. 03-02-337 Додатки до методичних вказівок до розрахунку повітрообміну приміщень за ДБН В.2.5-67:2013 в розділах «Вентиляція», «Кондиціювання повітря» дипломних проектів та магістерських робіт студентів спеціальності 7.06010107, 8.06010107 «Теплогазопостачання та вентиляція» всіх форм навчання / С. Б. Проценко. Рівне : НУВГП, 2014. 40 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/1740/>.

Дедлайни та перескладання

Ліквідація академічної заборгованості та реалізація повторного вивчення дисципліни здійснюються згідно з «Порядком ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП». Посилання на відповідний документ: <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>.

Процедура перездачі модулів здійснюється згідно з: <http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/>.

Оголошення стосовно термінів здачі частин освітньої компоненти 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, відповідного до «Положення про неформальну та інформальну освіту НУВГП» <http://ep3.nuwm.edu.ua/18660/>, зокрема на різних платформах, таких як: Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn та інших опанувати 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 даної освітньої компоненти/освітньої програми та перевірялись при поточному оцінюванні.

Практики, представники бізнесу, фахівці, що залучені до викладання

До освітнього процесу залучаються професіонали-практики підприємств з проектування, будівництва та експлуатації систем вентиляції, шляхом проведення онлайн/офлайн зустрічей з актуальних проблем освітньої компоненти. Здобувачі вищої освіти можуть відвідувати профільні заклади з екскурсіями, де професіонали-практики демонструють відповідні досягнення науки та техніки. Представники бізнесу мають можливість долучитися до викладання через Раду роботодавців інституту.

Правила академічної доброчесності

Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикавання 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 здобувач керується «Кодексом честі студентів» <http://ep3.nuwm.edu.ua/4917/>.

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 усіх строків, визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.

Оновлення

Оновлення змісту освітньої компоненти відбувається на основі аналізу найновіших досягнень і сучасних практик освітньої компоненти та проведення анкетування за підсумками вивчення освітньої компоненти «Системи промислової та аварійної вентиляції».

Академічна мобільність. Інтернаціоналізація

Здобувачі вищої освіти можуть отримати окремі результати навчання у вітчизняних та іноземних ЗВО (через проходження окремих освітніх компонент або сертифікованих програм у статусі зарахованого слухача), і такі результати навчання також можуть бути предметом визнання. Більше інформації про академічну мобільність наведено у «Положенні про академічну мобільність учасників освітнього процесу НУВГП» <http://ep3.nuwm.edu.ua/4398/> та в «Порядку перезарахування результатів навчання за програмами академічної мобільності в НУВГП» <https://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-mobilnist>.

Міжнародні інформаційні ресурси, які можуть використовувати студенти для вивчення даної дисципліни, такі:

- Google Scholar: <https://scholar.google.com/>;
- Elsevier: <https://www.elsevier.com/>;
- Sciencedirect: <https://www.sciencedirect.com/>;
- ResearchGate: <https://www.researchgate.net/>.

Лектор

Сергій ПРОЦЕНКО, к.т.н., доцент