

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної
ради НУВГП
e-підпис Валерій СОРОКА
09.09.2022

03-02-13S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

Вентиляція, кондиціонування та очищення повітря		Ventilation, air conditioning and gas treatment
Шифр за ОП	ВВ.2.1	Code in Educational Program
Освітній рівень: Бакалаврський (перший)		Educational level: Bachelor's (first)
Галузь знань Цивільна безпека	26	Fields of knowledge Civil security
Спеціальність Цивільна безпека	263	Speciality Civil security

Освітня програма:
Охорона праці

Educational Program:
Occupational Health and Safety

Силабус освітньої компоненти “**Вентиляція, кондиціонування та очищення повітря**” для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою «**Охорона праці**», спеціальність **263 «Цивільна безпека»**. Рівне. НУВГП. 2022. 12 стор.

ОПП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/21008/>

Розробник силабусу: **Новицька Ольга Сергіївна**,
кандидат технічних наук, доцент кафедри
теплогазопостачання, вентиляції та
санітарної техніки

Силабус схвалений на засіданні кафедри
Протокол № 6 від “8” липня 2022 року

Завідувач кафедри: *е-підпис* **Кізеєв Микола Дмитрович**, кандидат
технічних
наук, доцент кафедри теплогазопостачання,
вентиляції та санітарної техніки

Керівник (гарант) ОП: *е-підпис* **Шаталов Олександр Сергійович**, канд.
с-г. наук, доцент кафедри охорони праці та безпеки
життєдіяльності

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІБА
Протокол № 1 від “30” серпня 2022 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІБА: *е-підпис*
Макаренко Руслан Миколайович,
кандидат технічних наук, професор

СЗ №-3718 в ЕДО НУВГП

© Новицька О.С., 2022
© НУВГП, 2022

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Ступінь вищої освіти	<i>бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Охорона праці</i>
Спеціальність	<i>263 Цивільна безпека</i>
Рік навчання, семестр	<i>3-й рік навчання, 6-ий семестр</i>
Кількість кредитів	<i>5</i>
Лекції:	<i>26 годин / 2 години</i>
Практичні заняття:	<i>26 годин / 14 годин</i>
Самостійна робота:	<i>98 годин / 134 години</i>
Курсовий проект:	<i>ні</i>
Форма навчання	<i>денна / заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>залік</i>
Мова викладання	<i>українська</i>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА

Лектор



Новицька Ольга Сергіївна,
*доцент, кандидат технічних наук,
доцент кафедри теплогазопостачання,
вентиляції та санітарної техніки*

Вікіситет

http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%9E%D0%BB%D1%8C%D0%B3%D0%B0_%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B3%D1%96%D1%97%D0%B2%D0%BD%D0%B0

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 ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ

Анотація навчальної дисципліни, в т.ч. мета та цілі

Метою дисципліни є вивчення питань основ проектування, монтажу та експлуатації систем вентиляції і кондиціонування житлових і громадських об'єктів із урахуванням санітарно-гігієнічних, будівельних вимог та питань безпеки життєдіяльності та з основ розрахунку та проектування процесів та обладнання для очищення вентиляційних викидів, їхньої експлуатації.

Студенти вивчають принцип дії, призначення, класифікацію

вентиляційних систем; методи розрахунків вентиляційних систем; особливості вентиляції житлових та громадських споруд; визначення продуктивності припливних та витяжних вентиляційних систем; основи вибору розрахункових параметрів зовнішнього та внутрішнього повітря; розрахунок надходжень тепла та вологи до кондиціонованих приміщень; визначення корисної та повної продуктивностей кондиціонерів; конструкції та призначення сухих, мокрих механічних пиловловлювачів; хімічні методи очищення викидних газів.

Посилання на розміщення навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1780>

Компетентності

ЗК-10 Прагнення до збереження навколишнього середовища.
ПКс-25 Уміння обґрунтовувати заходи щодо безпечного технічного обслуговування і ремонту для забезпечення належного технічного стану і безпечної експлуатації будинків і споруд, систем і мереж.

Програмні результати навчання

РН-14 Ідентифікувати небезпеки та можливі їх джерела, оцінювати ймовірність виникнення небезпечних подій та їх наслідки.
РН-24 Передбачати безпечну роботу газодимозахисної служби.

Структура та зміст освітнього компонента

Модуль 1

Змістовий модуль 1.

Системи вентиляції повітря

(всього — 78 / 78 год., лекції — 16 / 0,5 год., практичні заняття — 16 / 9 год., самостійна робота — 46 / 68,5 год.; денна / заочна форма навчання)

Тема 1. Призначення, основні задачі та класифікація вентиляційних систем. Параметри повітряного середовища. Вимоги до систем вентиляції. Класифікація систем вентиляції. Принципові схеми вентиляції приміщень: загальнообмінна, місцева, аварійна. Способи організації повітрообміну в приміщеннях. Припливна та витяжна вентиляція. Механічна вентиляція. Природна вентиляція.

Тема 2. Основні параметри вологого повітря. Процеси зміни стану вологого повітря. Властивості вологого повітря, зображення процесів обробки повітря в i-d діаграмі. Процеси нагріву, охолодження та зволоження повітря. Розрахункові параметри зовнішнього, внутрішнього, припливного повітря та повітря, що видалається.

Тема 3. Основні шкідливі виділення в приміщеннях. Розрахунок надходження шкідливостей від людей. Розрахунок теплонадходжень у приміщення громадських будівель. Тепловий баланс розрахункового приміщення.

Тема 4. Повітрообмін і повітряний баланс приміщень. Повітрообмін за санітарними нормами. Повітрообмін за вуглекислим газом. Повітрообмін за надлишками тепла і вологи. Розрахункова частина повітряного балансу приміщення і принципові рішення щодо забезпечення розрахункового повітрообміну за періодами року. Розрахунок повітрообміну за нормативною кратністю і складання повітряного балансу для всієї будівлі.

Тема 5. Системи вентиляції житлових та громадських споруд. Вибір системи вентиляції. Принципи організації вентиляції. Особливості вентиляції житлових та громадських споруд різного призначення. Конструктивні елементи вентиляційних систем. Аварійна вентиляція. Протидимна вентиляція.

Тема 6. Принципові та конструктивні рішення з організації повітряно-теплового режиму будівлі. Проектування припливних вентиляційних камер. Пристрої розподілу та видалення повітря. Аеродинамічний розрахунок системи вентиляції. Підбір обладнання припливних та витяжних установок.

Модуль 2

*(всього — 72 / 72 год., лекції — 10 / 0,5 год., практичні заняття — 10 / 5 год., самостійна робота — 52 / 66,5 год.;
денна / заочна форма навчання)*

Змістовий модуль 2.

Системи кондиціонування повітря

*(всього — 30 / 30 год., лекції — 4 / 0,5 год.,
практичні заняття — 4 / 2 год., самостійна робота —
22 / 27,5 год.; денна / заочна форма навчання)*

Тема 7. Призначення, основні задачі та класифікація систем кондиціонування. Продуктивність систем кондиціонування повітря. Призначення систем кондиціонування, її види. Види холодоагентів, що застосовуються в системах кондиціонування. Корисна та повна продуктивність СКП. Корисна продуктивність одноканальних, двоканальних СКП. Розрахунок кількості зовнішнього повітря. Підбір конструктивних елементів СКП.

Тема 8. Кондиціонери, їх призначення, функції. Принцип роботи кондиціонера. Типи кондиціонерів. Підбір кондиціонерів. Системи типу чілер-фанкойл. Центральні кондиціонери. Дахові кондиціонери. Шафові кондиціонери. Компонування та розміщення кондиціонерів.

Змістовий модуль 3.

Технічні засоби очищення повітря

(всього - 42 / 42 год., лекції - 6 / 0 год., практичні заняття - 6 / 3 год.; самостійна робота — 30 / 39 год.; денна / заочна форма навчання)

Тема 9. Класифікація забруднень та газоочисних процесів. Властивості аерозолів. Дисперсний аналіз. Фізико-хімічні властивості забруднень атмосферного повітря. Характеристика частинок пилових забруднень. Негативна дія пилу та заходи щодо її попередження. Класифікація аерозолів за дисперсним складом. Методи дисперсного аналізу. Функція розподілення часток, медіанний діаметр.

Тема 10. Класифікація обладнання очищення вентиляційних викидів. Класифікація за механізмом дії. Установки для очищення від пилу в полі гравітаційних, інерційних сил, у фільтрувальних шарах, в полі електричних сил, сухі, мокрі. Установки очищення газів методами абсорбції, адсорбції. Установки каталітичного очищення газів. Установки термічного знешкодження газів.

Тема 11. Обладнання для пиловловлювання. Механічні пиловловлювачі. Сухі механічні пиловловлювачі. Гравітаційні пиловловлювачі. Інерційні пиловловлювачі. Відцентрові інерційні пиловловлювачі. Фільтри для вловлювання пилу. Волоконні сухі фільтри, пористі фільтри, повітряні фільтри, тканинні фільтри, зернисті фільтри, електрофільтри. Обладнання мокрого механічного пиловловлювання

Тема 12. Обладнання для знешкодження газоподібних забруднювачів. Види паро- і газоподібних забруднюючих речовин та їх негативна дія. Класифікація засобів для очищення паро- і газоподібних забруднюючих речовин. Обладнання для абсорбційного очищення газів. Основні типи конструкцій адсорберів.

Теми практичних занять

(всього практичні заняття — 26 / 14 год.; денна / заочна форма навчання)

1. Розрахунок та вибір параметрів повітря. і-d діаграма (4 / 1 год.; денна / заочна форма навчання)
2. Розрахунок шкідливих виділень у приміщенні (2 / 1 год.; денна / заочна форма навчання)
3. Розрахунок повітрообміну повітря (4 / 2 год.; денна / заочна форма навчання)
4. Підбір обладнання вентиляційних систем (2 / 2 год.; денна / заочна форма навчання)
5. Аеродинамічний розрахунок системи вентиляції (2 / 2 год.; денна / заочна форма навчання)

6. Розрахунок протидимного обладнання (2 / 1 год.; денна / заочна форма навчання)
7. Підбір обладнання систем кондиціонування (4 / 2 год.; денна / заочна форма навчання)
8. Визначення дисперсних характеристик та класифікаційних груп пилу (2 / 1 год.; денна / заочна форма навчання)
9. Розрахунок пилоочисного обладнання (4 / 2 год.; денна / заочна форма навчання)

Завдання для самостійної роботи (підготовка питань, які не розглядають під час аудиторної роботи) (всього 98 годин)

1. Розрахунок надходжень тепла від джерел штучного освітлення, від сонячної радіації, від комп'ютерної, офісної та побутової техніки, виробничого обладнання, нагрітих матеріалів, від освітлення, системи опалення та сонячної радіації, що надходить через вікна і покриття (10 год.)
2. Розрахунок повітрообміну за масою шкідливих або вибухо-небезпечних речовин, що виділяються у приміщенні та за надлишками тепла і вологи (8 год.)
3. Розрахунок вентиляції багатопверхових житлових будинків та ознайомлення з програмами для виконання аеродинамічного розрахунку (14 год.)
4. Розрахунок промислової та аварійної вентиляції (14 год.)
5. Типи холодагентів, які застосовуються в кондиціонерах (8 год.)
6. Процеси обробки повітря в кондиціонерах (14 год.)
7. Розрахунок пилоосаджувальних камер, інерційних пиловловлювачів (10 год.)
8. Розрахунок електрофільтрів та скрубєрів (10 год.)
9. Розрахунок адсорберів та абсорберів (10 год.)

Дисципліна передбачає **набуття практичних навичок** з вибору розрахункових параметрів зовнішнього та внутрішнього повітря; розрахунку повітрообміну приміщень; визначення продуктивності припливних та витяжних вентиляційних систем та підбору вентиляційного обладнання; виконання аеродинамічного розрахунку; визначення продуктивностей кондиціонерів; підбору та розрахунку пилоочисного та газоочисного обладнання.

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

Здатність системно і логічно мислити; критичне мислення; креативність; самоорганізація; вміння працювати з інформацією; навички комунікації; здатність брати на себе відповідальність.

Форми та методи навчання

Лекції та практичні заняття проводять з використанням мультимедійного обладнання, у супроводі навчальних матеріалів, презентацій PowerPoint, плакатів, спеціалізованих стендів (ауд. 664), з обговоренням і аналізом ситуацій, виконанням практичних завдань за індивідуальним варіантом, пошукових систем в інтернеті, з використанням нормативних документів та каталогів фірм виробників систем вентиляції та кондиціонування. Під час дистанційного навчання заняття проводяться на платформах Moodle і Google Meet.

Порядок та критерії оцінювання

Методи оцінювання: Поточне тестування після вивчення змістових модулів (МК1 - змістовий модуль 1, МК2 - змістові модулі 2-3), оцінка за виконання практичних завдань. Модульний контроль знань проводить ННЦНО в системі Moodle. Тести включають три рівня складності із відповідною бальною оцінкою питання кожного рівня. Підсумковий контроль — залік. Оцінювання проводять за 100-бальною шкалою. Загальну інтегральну оцінку курсу розраховують як арифметичну суму набраних балів (не більше 100) за всі види навчальних та додаткових завдань. Навчальну дисципліну вважають успішно вивченою, якщо сумарна кількість балів, набраних студентом, становить не менше 60 балів (залік). Підсумковий контроль знань відбувається за результатами поточного контролю.

Розподіл балів:

1) Відвідування і активність на лекціях, самостійна робота з опрацювання навчального матеріалу — **21** балів (1 бал за лекцію та 8 балів за самостійну роботу).

2) Виконання практичних занять — **39** балів; практичне заняття — 2,5 бали:

- 1 бал — підготовка до практичного заняття;

- 1,5 бали — робота на занятті і вчасно зданий звіт про виконання завдання.

4) Модульні контрольні роботи — **40** балів: МК1 — 20 балів; МК2 — 20 балів.

Розподіл годин самостійної роботи для здобувачів вищої освіти денної форми навчання (98 годин): 26 годин – підготовка до аудиторних занять (вивчення відповідної літератури, розробка лекційних конспектів та звітів з практичної підготовки); 30 годин – підготовка до контрольних заходів; 42 годин – опрацювання питань, які не розглядають під час аудиторних занять.

Додаткові бали студентам надаються під час підготовки доповідей, які студенти готують під час самостійної підготовки. Бонуси складають до 4 балів за кожен модуль.

Поєднання навчання та досліджень

Студенти мають змогу самостійно або спільно з викладачем вибрати індивідуальну тему дослідження, пов'язану з системами вентиляції, кондиціонування та засобами очищення повітря та представити

результати дослідження за темою як доповідь на конференції або на аудиторному занятті. Під час викладання навчальної дисципліни використовують результати наукових робіт викладачів НУВГП та інших науковців, оприлюднені у відкритих джерелах інформації.

Інформаційні ресурси

Рекомендована література

1. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. К. : Мінрегіонбуд України, 2011. 127 с.
2. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. К. : Мінрегіонбуд України, 2013. 149 с.
3. ДБН В.2.2-15-2019. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. К. : Мінрегіонбуд України, 2019. 44с.
4. ДБН В.2.2-9:2018. Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення К. : Мінрегіонбуд України, 2019. 40с.
5. ДБН В.2.2-3:2018 Будинки і споруди. Заклади освіти. Київ : Мінрегіон України, 2017.
ДБН В.2.5-56:2014 Системи протипожежного захисту. К. : Мінрегіонбуд України, 2015. 133 с.
6. Кравченко В. С., Проценко С. Б., Кравченко Н. В. Розрахунок інженерного обладнання : навч. Посіб. / За ред. В. С. Кравченка. Рівне : НУВГП, 2016. 495 с.
7. Джеджула, В. В. Вентиляція та кондиціонування громадських об'єктів : навч. Посіб. / В. В. Джеджула. Вінниця : ВНТУ, 2021. 71 с.
8. Ратушняк Г. С., Лялюк О. Г. Технічні засоби очищення газових викидів : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2005. 158 с.
9. Зінич П.Л. Вентиляція громадських будівель. К. : 2002. 255 с.
10. Промислова екологія : навч. посіб. / В. Л. Филипчук, М. О. Клименко, К. К. Ткачук [та ін.] ; за ред. В. Л. Филипчука. Рівне : НУВГП, 2013. 495 с.
11. Кравченко В.С., Саблій Л.А., Давидчук В.І., Кравченко Н.В. Інженерне обладнання будинків: Підручник. Рівне : НУВГП, 2005. 413 с.
12. ДСТУ Б А.2.4-41 : 2009 Опалення, вентиляція і кондиціонування повітря. Робочі креслення. К. : 2009. 32с.
13. Мацнєв А.І., Проценко С.Б., Саблій Л.А. Практикум з моніторингу та інженерних методів охорони довкілля. Рівне : ВАТ «Рівненська друкарня», 2002. 464 с.: іл.
14. Мілейковський В. О., Котелков Л.М. Вентиляція індивідуального житлового будинку. : Навч. посібник. Дніпро : Середняк Т. К., 2018, 156 с.
15. Системи опалення, вентиляції і кондиціонування повітря будівель [Електронний ресурс]: навч. посіб. / М.Ф. Боженко. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 380 с.
16. Пономаренко В.С., Стельмах О.А. Практическое пособие по

расчету и использованию оборудования для систем противодымной защиты здания. Харьков, 2002. 196 с.

17. ВЕНТС. Промислова та комерційна вентиляція. Каталог №1. К. : ВЕНТС, 2021. 466 с.

18. ВЕНТС. Димовидалення та вентиляція. Каталог №5. К. : ВЕНТС, 2015. 66 с.

19. 03-02-365 Проценко, С. Б. 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. Рівне : НУВГП, 2017. 40 с.

20. 03-02-381 Новицька О.С., Проценко С.Б. Методичні вказівки до виконання практичних робіт та самостійної роботи з дисципліни "Вентиляція, кондиціювання та очищення повітря" для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського рівня) за спеціальністю 263 "Цивільна безпека" денної та заочної форм навчання. Рівне : НУВГП, 2022. 35 с.

Інформаційні ресурси:

1. Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6). URL: <http://www.lib.rv.ua> (дата звернення: 17.01.2022).

2. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75). URL: <http://lib.nuwm.edu.ua/> (дата звернення: 17.01.2022).

3. Національна бібліотека ім. В.І.Вернадського / URL: <http://www.nbuv.gov.ua/> (дата звернення: 17.01.2022).

4. Законодавство України / URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws> (дата звернення: 17.01.2022).

Дедлайни та перескладання

Студенти повинні виконати ряд практичних завдань для оцінювання. Одним з важливих елементів отримання оцінки є своєчасна здача матеріалу (два тижні після видачі завдання). У разі виникнення особистих або надзвичайних ситуацій студенти можуть звернутись до викладача для продовження терміну здачі завдань (у межах семестру до початку сесії). Після початку сесії продовження терміну здачі завдань відбувається за погодженням директора ННІБА). За несвоєчасно здане завдання оцінка буде зменшена на 1 бал.

Процедура складання семестрових поточних контролів врегульована «Положенням про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти» (<http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/>).

Здавання модульних контролів відбувається згідно з графіком, який оприлюднюють на сторінці навчальної дисципліни в Moodle на вкладці «Календар». Доздавання та перездавання модульних

контролів здійснюють згідно з правилами ННЦНО - <https://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan> .

Перездавання або повторне вивчення дисципліни здійснюють відповідно до “Порядку ліквідації академічних заборгованостей” - <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/1/4273.pdf> .

Неформальна та інформальна освіта

Порядок зарахування результатів навчання, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання, регулюють “Положенням про неформальну та інформальну освіту в НУВГП”: <http://ep3.nuwm.edu.ua/18660/> .

Практики, представники бізнесу, фахівці, залучені до викладання

В якості гостьового лектора можуть бути запрошені професіонали-практики у сфері вентиляції, кондиціонування та газоочистки, також у випадку проведення кафедрою ТГВ та СТ навчально-наукових виробничих семінарів, круглих столів, студенти будуть запрошені на відвідування таких подій.

Правила академічної доброчесності

Дотримання академічної доброчесності регламентовано “Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП” - <http://ep3.nuwm.edu.ua/10325/> . Здобувачі вищої освіти повинні самостійно виконувати та подавати на оцінювання результати власних зусиль та оригінальної праці відповідно до “Кодексу честі студента” - <http://ep3.nuwm.edu.ua/4917/> .

Вимоги до відвідування

У випадку пропускання занять (лікарняні, мобільність тощо) можливе самостійне опрацювання матеріалу (студент отримує індивідуальне завдання і виконує його у вільний від занять час).

Презентації лекцій можна переглянути на сторінці дисципліни у Moodle <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1780> .

Індивідуальне завдання можна отримати, звернувшись безпосередньо до викладача або через його корпоративну пошту.

Консультування проводять на очних та дистанційних зустрічах (за допомогою Google Meet та корпоративної пошти).

При виконанні практичного завдання на занятті студенти можуть користуватись власними ноутбуками та телефонами. Під час лекційних занять користування телефонами та ноутбуками заборонено.

Оновлення

Оновлення освітньої компоненти відбувається за ініціативою лектора, студентів, випускників, роботодавців та інших зацікавлених сторін освітнього процесу. Пропозиції надають як безпосередньо викладачу чи гаранту ОП, так і шляхом анонімного опитування. Зміст

освітньої компоненти оновлюють з урахуванням змін в нормативній літературі та наукових досягнень і практик в галузі.

Академічна мобільність. Інтернаціоналізація

Порядок організації програм академічної мобільності для учасників освітнього процесу визначається «Положенням про академічну мобільність учасників освітнього процесу в Національному університеті водного господарства та природокористування» (<http://ep3.nuwm.edu.ua/4398/>). Алгоритм визнання результатів навчання учасників програм академічної мобільності в Україні та за кордоном визначають «Порядком перезарахування результатів навчання за програмами академічної мобільності в Національному університеті водного господарства та природокористування» (<http://ep3.nuwm.edu.ua/19458/>).

Лектор

Новицька Ольга Сергіївна, канд. техн. наук, доцент