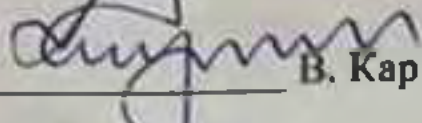
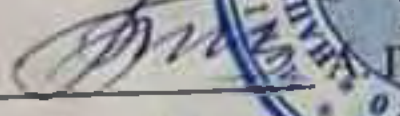


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
 Національний авіаційний університет
 Факультет архітектури, будівництва та дизайну
 Кафедра комп'ютерних технологій будівництва та реконструкції аеропортів

УЗГОДЖЕНО
 Декан ФАБД


 В. Карпов
 «26» 12 2022 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Проректор з навчальних робіт


 Полухін
 «26» 12 2022 р.




Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Теплогазопостачання і вентиляція»

Освітньо-професійна програма: Промислове і цивільне будівництво
 Автомобільні дороги та аеродроми
 Галузь знань 19 Архітектура та будівництво
 Спеціальність: 192 Будівництво та цивільна інженерія

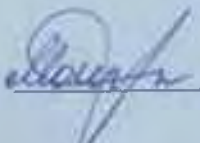
Форма навчання	Семестр	Усього (годин/кредитів ECTS)	Лекції	Практ. заняття	Лабораторні	Самостійна робота	ДЗ / РГР / К.р.	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна:	7	105/3,5	17	-	34	54	РГР	-	екзамен 7 с
Заочна	7, 8	105/3,5	4	-	8	93	К.р.-8с	-	екзамен 8 с

Індекс: НБ - 5 - 192 - 1/22 - 2.1.17
 НБ - 5 - 192 - 2/22 - 2.1.17
 НБ - 5 - 192-1 з/21 - 2.1.17

	Система менеджменту якості Робоча програма навчальної дисципліни «Теплогазопостачання і вентиляція»	Шифр документа	СМЯ ПІАУ РГІ ІД.01 04-01-2022
		стор. 2 з 16	

Робочу програму навчальної дисципліни «Теплогазопостачання і вентиляція» розроблено на основі освітньо-професійних програм «Промислове і цивільне будівництво» та «Автомобільні дороги та аеродроми», навчальних та робочих навчальних планів №НБ - 5 - 192 - 1/22, №НБ - 5 - 192 - 2/22, №НБ - 5 - 192 - 1з/21 та № РБ-5-192-1/22, №РБ-5-192-2/22, № РБ-5-192-1 з/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив:
Старший викладач кафедри комп'ютерних технологій будівництва та реконструкції аеропортів


Ігор МАШКОВ

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійних програм «Промислове і цивільне будівництво» та «Автомобільні дороги і аеродроми» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» – кафедри комп'ютерних технологій будівництва та реконструкції аеропортів, протокол № 12 від «25» жовтня 2022 р.

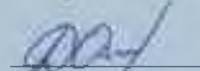
Завідувач кафедри


Олександр ЛАШЕНКО

Гарант освітньо-професійної програми
«Промислове і цивільне будівництво»



Наталія КОСТІРА

Гарант освітньо-професійної програми
«Автомобільні дороги і аеродроми»


Олександр ДУБІК

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради Факультету архітектури, будівництва та дизайну, протокол № 8 від «02» грудня 2022 р.

Голова НМРР



Геннадій ТАЛАВІРА

Рівень документа – 36
Плановий термін між ревізіями – 1 рік
Контрольний примірник

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теплогазопостачання і вентиляція»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2022
		стор. 3 з 16	

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна	5
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	6
2. Програма навчальної дисципліни	6
2.1. Зміст навчальної дисципліни	6
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	6
2.3. Тематичний план	9
2.4. Завдання на розрахунково-графічну роботу.....	11
2.5. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).....	12
2.6. Перелік питань для підготовки до екзамену.....	12
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	12
3.1. Методи навчання	12
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	12
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет	13
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	14

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теплогазопостачання і вентиляція»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2022
		стор. 4 з 16	

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Теплогазопостачання і вентиляція» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 № 249/од, та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна «Теплогазопостачання і вентиляція» займає провідне місце в процесі фахової підготовки для кваліфікованого виконання професійних обов'язків фахівців, є теоретичною та практичною основою сукупності знань та вмінь, що формують профіль фахівця в галузі будівництва та цивільної інженерії. Вивчення курсу даної дисципліни спрямоване на отримання знань, щодо основ розрахунку і проектування систем теплогазопостачання та вентиляції житлових, громадських і промислових будівель і споруд.

Метою викладання дисципліни є набуття компетенцій, знань та навичок проектування інженерних систем та обладнання будівель у відповідності з їхнім функціонально-технологічним призначенням, надання відомостей про класифікацію та види інженерних систем і обладнання будівельних об'єктів, що застосовуються відповідно функціональним вимогам та умовам експлуатації, застосування набутих навичок у процесі навчання і майбутній професійній діяльності у галузі будівництва та цивільній інженерії.


Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- вивчення фізичних процесів і явищ, що відбуваються як у будівлях, так і безпосередньо в системах опалення, газопостачання, вентиляції;
- вивчення понять, складових та призначення систем теплогазопостачання та вентиляції житлових, громадських і промислових будівель і споруд;
- вивчення основних положень по проектуванню та застосуванню обладнання будівель інженерними системами теплопостачання, газопостачання, вентиляції.

1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен знати:

- призначення і класифікацію інженерного обладнання, його види і основні елементи;
- санітарно-технічні і екологічні вимоги, які висуваються до інженерного обладнання будівель;
- головні вимоги по застосуванню, проектуванню та експлуатації систем опалення, газопостачання, вентиляції, кондиціонування;

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теплогазопостачання і вентиляція»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2022
		стор. 5 з 16	

- технічні рішення та принципи роботи сучасних систем теплопостачання, газопостачання, вентиляції кондиціонування;
- економічні аспекти проектування та експлуатації інженерних систем та обладнання будівель;
- основні напрямки розвитку теорії, які використовуються в практиці при оптимальному проектуванні та розрахунках інженерних систем будівельних об'єктів.

Програмні результати навчання становлять:

ПРН5 – Використовувати та розробляти технічну документацію на усіх стадіях життєвого циклу будівельної продукції. ПРН7 – Виконувати збір, інтерпретацію та застосування даних, в тому числі за рахунок пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел. ПРН9 – Проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих 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. ПРН14 – Забезпечувати надійну та безпечну експлуатацію будівельних конструкцій будівель, споруд та інженерних мереж.

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна


За змістом дисципліни добувач вищої освіти повинен вміти:

- творчо використовувати одержані знання для вирішення практичних задач по застосуванню та проектуванню інженерного обладнання будівель;
- проводити оцінку будівель, споруд та конструктивних елементів по теплотехнічним властивостям на опір теплопередачі, теплові втрати, мікроклімат приміщень, відповідно функціонально-технологічному призначенню;
- вміти виконувати підбір обладнання всіх інженерних систем будівель і споруд;
- користуватися нормативною літературою, каталогами типових рішень, довідковою та технічною літературою;
- проводити техніко-економічний аналіз доцільності застосування технічних проектних рішень зазначених систем;
- в результаті розрахунку оцінювати потенційну експлуатаційну спроможність елементів інженерних систем будівель та приймати обґрунтовані рішення по усуненню наслідків та запобіганню небезпечним ситуаціям.

ІК - Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі будівництва та цивільної інженерії або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів визначення міцності, стійкості, довговічності, надійності та безпеки будівель та споруд; застосування інформаційних технологій, програмних комплексів, систем автоматизованого проектування.

Загальні компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна:

ЗК2 – Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності. ЗК6 – Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК7 – На-

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теплогазопостачання і вентиляція»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2022
		стор. 6 з 16	

вички міжособистісної взаємодії.

Фахові (спеціальні, предметні) компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна:

ФК1 – Здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв’язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії. ФК3 – Здатність проєктувати будівельні конструкції, будівлі, споруди та інженерні мережі, 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. ФК6 – Здатність до інжинірингової діяльності у сфері будівництва, складання та використання технічної документації. ФК7 – Спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у сфері архітектури та будівництва у непередбачуваних робочих контекстах. ФК10 – Здатність забезпечувати організацію будівництва будівель та споруд об’єктів промислового і цивільного призначення із використанням сучасних конструкційних матеріалів та енергоефективних технологій.

1.4. Міждисциплінарні зв’язки

Навчальна дисципліна «Теплогазопостачання і вентиляція» має міждисциплінарний характер та поєднує курси дисциплін фахової підготовки. Дана дисципліна базується на знаннях таких дисциплін, як «Вступ до будівельної справи», «Вища математика», «Фізика», «Будівельне матеріалознавство», «Інформатика і основи комп’ютерного моделювання», «Архітектура будівель і споруд», доповнює вивчення таких дисциплін як: «Зведення і монтаж будівель і споруд», «Будівельні конструкції», «Організація будівництва», «Технологія будівельного виробництва».

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з **двох навчальних модулів**, а саме:

- навчального модуля №1 «Системи опалення будівель»;
- навчального модуля №2 «Газопостачання і вентиляція», кожен з яких є логічною завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.


2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль № 1

«Системи опалення будівель»

Інтегровані вимоги модуля №1:

Знати: основні поняття та нормативні документи, що регламентують проєктування, монтаж та експлуатацію інженерних систем; загальні характеристики систем опалювання; класифікацію, схеми і принцип дії, устаткування і монтаж основних елементів систем водяного, парового, повітряного та променевого опалювання.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теплогазопостачання і вентиляція»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2022
		стор. 7 з 16	

Вміти: користуватися основними теоретичними принципами та поняттями дисципліни, нормативною літературою, каталогами типових рішень, довідковою та технічною літературою; володіти принципами та методами розрахунку систем водяного, парового, повітряного та променевого опалювання.

Тема 1. Предмет і задачі курсу. Мікроклімат в приміщеннях. Розрахунок тепловтрат.

Прогресивні напрямки розвитку інженерних систем та обладнання будівель. Енергозбереження будинків. Основні нормативні документи, що регламентують проектування, монтаж та експлуатацію інженерних систем будівель та споруд. Мікроклімат в приміщеннях і інженерні системи що забезпечують мікроклімат в приміщеннях. Тепловий баланс приміщень. Теплотехнічний розрахунок огорожуючих конструкцій. Методика розрахунку теплових втрат через огорожуючі конструкції будівель. Розрахунок тепловтрат приміщень.

Тема 2. Загальна характеристика систем опалювання.

Вимоги, що висуваються до систем опалювання. Класифікація систем опалювання. Елементи систем. Теплоносії, вживані в системах опалювання. Техніко-економічне порівняння основних систем опалювання.

Тема 3. Система водяного опалювання.


Класифікація систем водяного опалювання. Схема і принцип дії водяної системи опалювання. Розміщення, устаткування і монтаж основних елементів систем водяного опалювання. Труби, вживані в системах водяного опалювання. Розміщення і монтаж магістралей, стояків, місце розміщення підведень і розширювального бака. Ізоляція теплопроводів, компенсація подовження теплопроводів. Видалення повітря з системи. Замково-регулююча арматура, що встановлюється в системах опалювання. Сфера застосування і техніко-економічні показники різних систем водяного опалювання. Схеми, переваги і недоліки вертикальних двотрубних систем водяного опалювання з природною та штучною циркуляцією, сфера їх застосування. Схеми, переваги і недоліки вертикальної та горизонтальної одноконтурної систем із замикаючими ділянками на стояках та гілках, сфера їх застосування.

Тема 4. Опалювальні прилади водяної системи опалювання.

Вимоги, що висуваються до опалювальних приладів та їх класифікація. Схеми, конструкція, переваги і недоліки радіаторів і конвекторів. Вибір типу опалювального приладу. Схеми приєднання опалювальних приладів до теплопроводів і місце їх встановлення. Монтаж опалювальних приладів і системи центрального опалювання. Розрахунок площі нагрівання і підбір опалювальних приладів.

Тема 5. Системи парового, повітряного та променевого опалювання.

Класифікація систем парового опалювання. Схема і принцип дії системи парового опалювання. Системи парового опалювання низького тиску. Системи парового опалювання високого тиску. Класифікація систем повітряного опалювання. Методика розрахунку повітряних систем опалювання. Схема і принцип дії опалювально-повітряного агрегату.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теплогазопостачання і вентиляція»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2022
		стор. 8 з 16	

Системи променевого опалювання. Характеристика систем променевого опалювання. Системи панельно-променевого опалювання. Інфрачервоне опалювання.

Модуль № 2

«Газопостачання і вентиляція»

Інтегровані вимоги модуля №2:

Знати: основні поняття, визначення, класифікацію, конструктивні елементи, схеми та етапи розрахунків систем газопостачання будівель, систем вентиляції та кондиціювання повітря будівель; способи використання результатів розрахунку систем газопостачання, вентиляції та кондиціювання для підвищення експлуатаційно-технічних характеристик існуючих та перспективних об'єктів.

Вміти: виконувати підбір обладнання інженерних систем будівель і споруд; користуватися нормативною літературою, каталогами типових рішень, довідковою та технічною літературою; володіти принципами та методами розрахунку систем газопостачання, вентиляції та кондиціювання; застосовувати набуті навички у процесі навчання і майбутній професійній діяльності у галузі будівництва.

Тема 1. Газопостачання.

Призначення та класифікація систем газопостачання. Призначення, влаштування і класифікація систем газопостачання будівель. Інженерне обладнання систем газопостачання будівель. Газові плити. Газові водонагрівачі. Котли газові. Конденсаційні котли. Конвектори газові. Арматура систем газопостачання. Розрахунок систем газопостачання будівель. Використання зрідженого газу. Експлуатація систем газопостачання.

Тема 2. Системи вентиляції. Загальні відомості.


Загальні відомості про систему вентиляції. Санітарно-гігієнічні вимоги до стану повітряного середовища. Джерела утворення шкідливих речовин в приміщеннях. Повітряобмін в приміщенні, його кратність. Визначення витрати повітря по кратності та шкідливості. Класифікація систем вентиляції. Схеми загальнообмінної, місцевої і комбінованої систем вентиляції. Схема і принцип дії витяжної природної каналної системи вентиляції. Матеріали, що використовуються для облаштування каналів і повітряпроводів, місце їх розміщення. Схеми встановлення витяжних шахт. Аерація будівель.

Тема 3. Механічні системи вентиляції.

Механічна вентиляція. Устаткування механічної системи вентиляції. Переваги і недоліки механічної вентиляції. Конструктивні елементи припливної та витяжної систем механічної вентиляції. Схема і принцип дії загальнообмінної припливно-витяжної системи вентиляції. Схеми, класифікація, вентилятори. Фільтри, калорифери, повітряприймальні пристрої і повітряпроводи механічної системи вентиляції. Способи розрахунку повітряобміну приміщень. Аеродинамічні розрахунки повітряпроводів. Вибір вентиляторів для переміщення повітря.

Тема 4. Кондиціювання повітря.

Загальна характеристика систем кондиціювання. Основні поняття про конди-

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теплогазопостачання і вентиляція»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2022
		стор. 9 з 16	

ціювання повітря. Процеси теплового та вологісного оброблення повітря. Методи охолодження і нагрівання, осушки та зволоження повітря. Класифікація систем кондиціонування повітря. Місцеві системи кондиціонування повітря. Загальна характеристика. Автономні кондиціонери. Неавтономні кондиціонери. Розрахунки та вибір обладнання місцевих систем кондиціонування.

2.3. Тематичний план

№ пор	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
		Усього	Лекції	Лаб. заняття	СРС	Усього	Лекції	Лаб. заняття	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Модуль №1 « Системи опалення будівель»									
1.1	Предмет і задачі курсу. Прогресивні напрямки розвитку інженерних систем та обладнання будівель. Енергозбереження будинків. Основні нормативні документи, що регламентують проектування, монтаж та експлуатацію інженерних систем будівель та споруд. Мікроклімат в приміщеннях і інженерні системи що забезпечують мікроклімат в приміщеннях.	7 семестр				7 семестр			
		6	2	2	2	4	2	-	2
1.2	Тепловий баланс приміщень. Теплотехнічний розрахунок огорожуючих конструкцій.	4	-	2	2	2	-	-	2
1.3	Методика розрахунку теплових втрат через огорожуючі конструкції будівель. Розрахунок тепловтрат приміщень.	5	-	2	3	3	-	-	3
1.4	Загальна характеристика систем опалювання. Вимоги, що висуваються до систем опалювання. Класифікація систем опалювання. Елементи систем. Теплоносії, вживані в системах опалювання. Техніко-економічне порівняння основних систем опалювання.	6	2	2	2	2	-	-	2
1.5	Класифікація систем водяного опалювання. Схема і принцип дії водяної системи опалювання. Розміщення, устаткування і монтаж основних елементів систем водяного опалювання. Труби, вживані в системах водяного опалювання. Розміщення і монтаж магістралей, стояків, місце розміщення підведень і розширювального бака. Ізоляція теплопроводів, компенсація подовження теплопроводів. Видалення повітря з системи. Замково-регулююча арматура, що встановлюється в системах опалювання.	7	2	2	3	4	2	-	2
1.6	Сфера застосування і техніко-економічні показ-	8 семестр							




	ники різних систем водяного опалювання. Схеми, переваги і недоліки вертикальних двотрубних систем водяного опалювання з природною та штучною циркуляцією, сфера їх застосування. Схеми, переваги і недоліки вертикальної та горизонтальної однотрубною систем із замикаючими ділянками на стояках та гілках, сфера їх застосування.	6	2	2	2	8	-	2	6
1.7	Опалювальні прилади водяної системи опалювання. Вимоги, що висуваються до опалювальних приладів та їх класифікація. Схеми, конструкція, переваги і недоліки радіаторів і конвекторів. Вибір типу опалювального приладу. Схеми приєднання опалювальних приладів до теплопроводів і місце їх встановлення. Монтаж опалювальних приладів і системи центрального опалювання. Розрахунок площі нагрівання і підбір опалювальних приладів.	5	-	2	3	8	-	2	6
1.8	Системи парового, повітряного та променевого опалювання. Класифікація систем парового опалювання. Схема і принцип дії системи парового опалювання. Системи парового опалювання низького тиску. Системи парового опалювання високого тиску. Класифікація систем повітряного опалювання. Методика розрахунку повітряних систем опалювання. Схема і принцип дії опалювально-повітряного агрегату.	5	1	2	2	6	-	-	6
1.9	Системи променевого опалювання. Характеристика систем променевого опалювання. Системи панельно-променевого опалювання. Інфрачервоне опалювання.	2	-	-	2	6	-	-	6
1.10	Модульна контрольна робота № 1	2	-	1	1	-	-	-	-
Усього за модулем №1		48	9	17	22	43	4	4	35
Модуль №2 «Газопостачання і вентиляція»									
2.1	Газопостачання. Призначення та класифікація систем газопостачання. Призначення, влаштування і класифікація систем газопостачання будівель. Інженерне обладнання систем газопостачання будівель. Газові плити. Газові водонагрівачі.	7 семестр				8 семестр			
		6	2	2	2	6	-	-	6
2.2	Котли газові. Конденсаційні котли. Конвектори газові. Арматура систем газопостачання. Розрахунок систем газопостачання будівель. Використання зрідженого газу. Експлуатація систем газопостачання.	4	-	2	2	6	-	-	6



2.3	Системи вентиляції. Загальні відомості про систему вентиляції. Санітарно-гігієнічні вимоги до стану повітряного середовища. Джерела утворення шкідливих речовин в приміщеннях. Повітряобмін в приміщенні, його кратність. Визначення витрати повітря по кратності та шкідливості. Класифікація систем вентиляції.	6	2	2	2	9	-	2	7
2.4	Схеми загальнообмінної, місцевої і комбінованої систем вентиляції. Схема і принцип дії витяжної природної каналної системи вентиляції. Матеріали, що використовуються для облаштування каналів і повітряпроводів, місце їх розміщення. Схеми встановлення витяжних шахт. Аерація будівель.	5	-	2	3	6	-	-	6
2.5	Механічна вентиляція. Устаткування механічної системи вентиляції. Переваги і недоліки механічної вентиляції. Конструктивні елементи припливної та витяжної систем механічної вентиляції. Схема і принцип дії загальнообмінної припливно-витяжної системи вентиляції.	7	2	2	3	8	-	2	6
2.6	Схеми, класифікація, вентилятори. Фільтри, калорифери, повітряприймальні пристрої і повітряпроводи механічної системи вентиляції. Способи розрахунку повітряобміну приміщень. Аеродинамічні розрахунки повітряпроводів. Вибір вентиляторів для переміщення повітря.	5	-	2	3	7	-	-	7
2.7	Кондиціонування повітря. Загальна характеристика систем кондиціонування. Основні поняття про кондиціонування повітря. Процеси теплового та вологісного оброблення повітря. Методи охолодження і нагрівання, осушки та зволоження повітря.	5	-	2	3	6	-	-	6
2.8	Класифікація систем кондиціонування повітря. Місцеві системи кондиціонування повітря. Загальна характеристика. Автономні кондиціонери. Неавтономні кондиціонери. Розрахунки та вибір обладнання місцевих систем кондиціонування.	7	2	2	3	6	-	-	6
2.9	Розрахунково-графічна робота	10	-	-	10	-	-	-	-
2.10	Модульна контрольна робота № 2	2	-	1	1	-	-	-	-
2.11	Контрольна (домашня) робота (ЗФН)	-	-	-	-	8	-	-	8
Усього за модулем №2		57	8	17	32	62	-	4	58
Усього за навчальною дисципліною		105	17	34	54	105	4	8	93

2.4. Завдання на розрахунково-графічну роботу

Розрахунково-графічна робота (РГР) з дисципліни виконуються у 8 семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теплогазопостачання і вентиляція»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2022
		стор. 12 з 16	

метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння всього навчального матеріалу дисципліни. Виконання РГР є важливим етапом у підготовці майбутнього фахівця.

Конкретна мета РГР міститься у розрахунку теплових втрат через огорожуючі конструкції будівель, розрахунку тепловтрат приміщень, обґрунтування та вибір системи опалювання, розрахунку площі нагрівання і підбір опалювальних приладів.

Розробка розрахункової графічної роботи передбачає виконання розрахунку, що оформлюється студентами у вигляді пояснювальної записки 10-15 сторінок.

Виконання пояснювальної записки є передумовою допуску студента до захисту розрахункової роботи та іспиту. Виконання, оформлення та захист РГР здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання РГР – 10 годин самостійної роботи.

2.5. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН)

Контрольне (домашнє) завдання з дисципліни виконуються у 8 семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студента при вивченні дисципліни. Завдання для виконання практичної частини контрольного (домашнього) завдання здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання домашнього завдання складає 8 годин самостійної роботи.

2.6. Перелік питань для підготовки до екзамену

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до екзамену, розроблені відповідно до робочої програми, затверджується на засіданні кафедри та доноситься до відома студентів

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ


3.1. Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання:

- пояснювально-ілюстративний метод;
- метод проблемного викладу;
- репродуктивний метод;
- дослідницький метод.

Реалізація цих методів здійснюється при проведенні лекцій, лабораторних робіт, демонстрацій, самостійному вирішенні задач, роботі з навчальною та нормативно-технічною літературою.

3.2. Рекомендована література

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теплогазопостачання і вентиляція»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2022
		стор. 13 з 16	

Базова література


- 3.2.1. Шульга М.О. Теплогазопостачання та вентиляція. Навч. посібник / М. О. Шульга, О. О. Алексахін, Д. О. Шушляков. – Харків : ХНУМГ, 2014. – 191 с.
- 3.2.2. Боженко М.Ф. Системи опалення, вентиляції і кондиціонування повітря будівель. Навч. посібник. Електронне видання. – К. : НТУ КПП, 2019. – 380 с.
- 3.2.3. Кравченко В. С. Розрахунок систем інженерного обладнання будівель. Навч. посібник / В. С. Кравченко, С. Б. Проценко, Н. В. Кравченко. – Рівне : НУВГП, 2016. – 495 с.
- 3.2.4. Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи, глосарій з навчальної дисципліни «Інженерна інфраструктура будівель та споруд» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за спеціальністю 191 «Архітектура та містобудування» денної та заочної форми навчання / Проценко С. Б. – Рівне : НУВГП, 2019. – 23 с.
- 3.2.5. ДБН В.1.2-11:2021 Енергозбереження та енергоефективність. – К. : Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. – 21 с.
- 3.2.6. ДБН В.2.5-20:2018. Газопостачання. – К. : Мінрегіонбуд України, 2019. – 43 с.
- 3.2.7. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. – К. : Мінрегіонбуд України, 2013. – 232 с.
- 3.2.8. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція будівель та енергоефективність будівель. – К. : Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. – 27 с.
- 3.2.9. ДБН В.2.6-33:2018 Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування. – К. : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2019. – 25 с.
- 3.2.10. ДСТУ Б В.2.6-101:2010 Метод визначення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій – К. : Мінрегіонбуд України 2010. – 53 с.

Допоміжна література

- 3.2.11. Кравченко В.С., Саблій Л.А., Зінич П.Л. Санітарно-технічне обладнання будинків. – К.: Кондор, 2007. – 457с.
- 3.2.12. Степанов М.В. Інженерне обладнання будівель: Навч. посібник / М.В. Степанов. – К.: КНУБА, 2008. – 204 с.
- 3.2.13. Кузьмін О.В. Інженерне обладнання будівель. Навч. посібник / О.В. Кузьмін. - Донецьк : ДонНУЕТ, 2014. - 248 с.

3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті

- 3.3.1. <http://iap.nau.edu.ua/index.php/kafedry/komp-yuternikh-tehnologij-budivnitstva>
- 3.3.2. Сайт Науково-технічної бібліотеки Національного авіаційного університету <https://www.lib.nau.edu.ua/main>
- 3.3.3. <http://er.nau.edu.ua/handle/NAU/24905>
- 3.3.4. Методичні розробки кафедри (в електронному вигляді).

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теплогазопостачання і вентиляція»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2022
		стор. 14 з 16	

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів		Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
7 семестр/7,8 семестр ЗФН					
Модуль № 1 «Системи опалення будівель»			Модуль № 2 «Газопостачання і вентиляція»		
Вид навчальної роботи	бали	бали	Вид навчальної роботи	бали	бали
Лабораторні роботи 8x1б=8; 2x10б=20 (ЗФН)	8	20	Лабораторні роботи 8x1б=8, 2x5б=10 (ЗФН)	8	10
			Виконання контрольної (домашньої) роботи	–	30
			Виконання розрахунково-графічної роботи	30	–
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	8	–	<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	8	–
Виконання модульної контрольної роботи №1	18	–	Виконання модульної контрольної роботи №2	16	–
Усього за модулем №1	26	20	Усього за модулем №2	54	40
Усього за модулями №1, №2				80	60
Семестровий екзамен				20	40
Усього за дисципліною				100	


4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку.

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок, у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

4.5. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: 92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е тощо.

4.6. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теплогазопостачання і вентиляція»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.04-01-2022
		стор. 15 з 16	

(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище, ім'я, по батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище, ім'я, по батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				



**Силабус навчальної дисципліни
«ТЕПЛОГАЗОПОСТАЧАННЯ І ВЕНТИЛЯЦІЯ»**

**Освітньо-професійної програми: «Автомобільні дороги та аеродроми»
«Промислове і цивільне будівництво»**

**Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»
Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»**

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Статус дисципліни	Навчальна дисципліна обов'язкового компонента ОП
Курс	4
Семестр	7, 8
Обсяг дисципліни, кредити ЕКТС/години	3,5/105
Мова викладання	Українська, англійська
Що буде вивчатися (предмет вивчення)	Фізичні процеси і явища, що відбуваються як у будівлях, так і безпосередньо в системах опалення, газопостачання, вентиляції, кондиціонування; основні поняття, складові та призначення систем теплогазопостачання, вентиляції, кондиціонування житлових, громадських і промислових будівель і споруд; основні положення по проектуванню та застосуванню обладнання будівель інженерними системами теплопостачання, газопостачання, вентиляції.
Чому це цікаво/треба вивчати (мета)	Метою викладання дисципліни є набуття компетенцій, знань та навичок проектування інженерних систем та обладнання будівель у відповідності з їх функціонально-технологічним призначенням, надання відомостей про класифікацію та види інженерних систем і обладнання будівельних об'єктів, що застосовуються відповідно функціональним вимогам та умовам експлуатації, застосування набутих навичок у процесі навчання і майбутній професійній діяльності у галузі будівництва та цивільній інженерії.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Здобувач вищої освіти набуває знання, щодо призначення і класифікації інженерного обладнання, його видів і основних елементів; головних вимог по застосуванню, проектуванню та експлуатації систем опалення, газопостачання, вентиляції, кондиціонування; оцінки будівель, споруд та конструктивних елементів по теплотехнічним властивостям на опір теплопередачі, теплові втрати, мікроклімат приміщень, відповідно функціонально-технологічному призначенню; технічних рішень та принципів роботи сучасних систем теплопостачання, газопостачання, вентиляції, кондиціонування; вміння виконувати підбір обладнання інженерних систем будівель і споруд; користуватися нормативною літературою, каталогами типових рішень, довідковою та технічною літературою; знати економічні аспекти проектування та експлуатації інженерних систем та обладнання будівель; основні напрямки розвитку теорії, які використовуються в практиці при оптимальному проектуванні та розрахунках інженерних систем будівельних об'єктів. Також студенти набувають поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання спеціалізованих задач в галузі будівництва та цивільної інженерії.
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	Загальні компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна: знання та розуміння предметної області та професійної діяльності (ЗК2), здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК6), навички міжособистісної взаємодії (ЗК7). Фахові компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна: здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв'язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії (ФК1), здатність проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди та інженерні мережі, 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 (ФК3), здатність до інжинірингової діяльності у сфері будівництва, складання та використання технічної документації (ФК6), спроможність нести відповідальність за вироблення та

	ухвалення рішень у сфері архітектури та будівництва у непередбачуваних робочих контекстах (ФК7), здатність забезпечувати організацію будівництва будівель та споруд об'єктів промислового і цивільного призначення із використанням сучасних конструкційних матеріалів та енергоефективних технологій (ФК10).
Навчальна логістика	<p>Зміст дисципліни:</p> <p>Предмет і задачі курсу. Прогресивні напрямки розвитку інженерних систем та обладнання будівель. Енергозбереження будинків. Основні нормативні документи, що регламентують проектування, монтаж та експлуатацію інженерних систем будівель та споруд. Мікроклімат в приміщеннях і інженерні системи що забезпечують мікроклімат в приміщеннях. Тепловий баланс приміщень. Тепло-технічний розрахунок огорожуючих конструкцій. Методика розрахунку теплових втрат через огорожуючі конструкції будівель. Розрахунок тепловтрат приміщень. Загальна характеристика систем опалювання. Вимоги, що висуваються до систем опалювання. Класифікація систем опалювання. Елементи систем. Теплоносії, вживані в системах опалювання. Техніко-економічне порівняння основних систем опалювання. Класифікація систем водяного опалювання. Схема і принцип дії водяної системи опалювання. Розміщення, устаткування і монтаж основних елементів систем водяного опалювання. Труби, що застосовують в системах водяного опалювання. Розміщення і монтаж магістралей, стояків, місце розміщення підведень. Ізоляція теплопроводів, компенсація подовження теплопроводів. Видалення повітря з системи. Замково-регулююча арматура, що встановлюється в системах опалювання. Сфера застосування і техніко-економічні показники різних систем водяного опалювання. Схеми, переваги і недоліки вертикальних двотрубних систем водяного опалювання з природною та штучною циркуляцією. Схеми, переваги і недоліки вертикальної та горизонтальної одноконтурної системи із замикаючими ділянками на стояках та гілках. Опалювальні прилади водяної системи опалювання. Вимоги, що висуваються до опалювальних приладів та їх класифікація. Схеми, конструкція, переваги і недоліки радіаторів і конвекторів. Вибір типу опалювального приладу. Схеми приєднання опалювальних приладів до теплопроводів і місце їх встановлення. Монтаж опалювальних приладів і системи центрального опалювання. Розрахунок площі нагрівання і підбір опалювальних приладів. Системи парового, повітряного та променевого опалювання. Класифікація систем парового опалювання. Схема і принцип дії системи парового опалювання. Системи парового опалювання низького тиску. Системи парового опалювання високого тиску. Класифікація систем повітряного опалювання. Методика розрахунку повітряних систем опалювання. Схема і принцип дії опалювально-повітряного агрегату. Системи променевого опалювання. Характеристика систем променевого опалювання. Системи панельно-променевого опалювання. Інфрачервоне опалювання. Газопостачання. Призначення та класифікація систем газопостачання. Призначення, влаштування і класифікація систем газопостачання будівель. Інженерне обладнання систем газопостачання будівель. Газові плити. Газові водонагрівачі. Котли газові. Конденсаційні котли. Конвектори газові. Арматура систем газопостачання. Розрахунок систем газопостачання будівель. Використання зрідженого газу. Експлуатація систем газопостачання. Системи вентиляції. Загальні відомості про систему вентиляції. Санітарно-гігієнічні вимоги до стану повітряного середовища. Джерела утворення шкідливих речовин в приміщеннях. Повітряобмін в приміщенні, його кратність. Визначення витрати повітря по кратності та шкідливості. Класифікація систем вентиляції. Схеми загальнообмінної, місцевої і комбінованої систем вентиляції. Схема і принцип дії витяжної природної каналної системи вентиляції. Матеріали, що використовуються для облаштування каналів і повітряпроводів, місце їх розміщення. Схеми встановлення витяжних шахт. Аерація будівель. Механічна вентиляція. Устаткування механічної системи вентиляції. Переваги і недоліки механічної вентиляції. Конструктивні елементи припливної та витяжної систем механічної вентиляції. Схема і принцип дії загальнообмінної припливно-витяжної системи вентиляції. Схеми, класифікація, вентилятори. Фільтри, калорифери, повітряприймальні пристрої і повітряпроводи механічної системи вентиляції. Способи розрахунку повітряобміну приміщень. Аеродинамічні розрахунки повітряпроводів. Вибір вентилятора для переміщення повітря. Кондиціонування повітря. Загальна характеристика систем кондиціонування. Основні поняття про кондиціонування повітря. Процеси теплового та вологісного оброблення повітря. Методи охолодження і нагрівання, осушки та зволоження повітря. Класифікація систем кондиціонування повітря. Місцеві системи кондиціонування повітря. Загальна характеристика. Автономні кондиціонери. Неавтономні кондиціонери. Розрахунки та вибір обладнання міс-</p>

	цевих систем кондиціонування. Види занять: лекції, лабораторні заняття. Методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод, метод проблемного викладу, репродуктивний та дослідницький методи. Форми навчання: очна, заочна.
Пререквізити	«Вступ до будівельної справи», «Вища математика», «Фізика», «Будівельне матеріалознавство», «Інформатика і основи комп'ютерного моделювання», «Архітектура будівель і споруд».
Пореквізити	«Зведення і монтаж будівель і споруд», «Будівельні конструкції», «Організація будівництва», «Технологія будівельного виробництва».
Інформаційне забезпечення з репозитарію та фонду НТБ НАУ	1. Шульга М.О. Теплогазопостачання та вентиляція. Навч. посібник/ М.О.Шульга, О. О. Алексахін, Д. О. Шушляков. – Харків : ХНУМГ, 2014. – 191 с. 2.Боженко М.Ф. Системи опалення, вентиляції і кондиціонування повітря будівель. Навч. посібник. Електронне видання. – К. : НТУ КПІ, 2019. – 380 с. 3.Кравченко В. С. Розрахунок систем інженерного обладнання будівель. Навч. посібник / В. С. Кравченко, С. Б. Проценко, Н. В. Кравченко. – Рівне : НУВГП, 2016. – 495 с. 4.Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи, глосарій з навчальної дисципліни «Інженерна інфраструктура будівель та споруд» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за спеціальністю 191 «Архітектура та містобудування» денної та заочної форми навчання / Проценко С. Б. – Рівне : НУВГП, 2019. – 23 с. 5.ДБН В.1.2-11:2021 Енергозбереження та енергоефективність. – К. : Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. – 21 с. 6.ДБН В.2.5-20:2018. Газопостачання. – К. : Мінрегіонбуд України, 2019. – 43 с. 7.ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. – К. : Мінрегіонбуд України, 2013. – 232 с. 8.ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція будівель та енергоефективність будівель. – К. : Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. – 27 с. 9.ДБН В.2.6-33:2018 Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування. – К. : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2019. – 25 с. 10.ДСТУ Б В.2.6-101:2010 Метод визначення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій – К. : Мінрегіонбуд України 2010. – 53 с.
Локація та матеріально-технічне забезпечення	http://www.lib.nau.edu.ua
Семестровий контроль, екзаменаційна методика	Модульні контрольні роботи, письмовий екзамен
Кафедра	Кафедра комп'ютерних технологій будівництва та реконструкції аеропортів
Факультет	Архітектури, будівництва та дизайну
Викладач(і)	 <p>Машков Ігор Леонідович Посада: старший викладач Профайл викладача: (http://iap.nau.edu.ua/index.php/prepod-ktb) Тел.: 044-406-74-24 E-mail: ihor.mashkov@npp.nau.edu.ua Робоче місце: 5 корпус, 5.510</p>
Оригінальність навчальної дисципліни	Оригінальна
Лінк на дисципліну	https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/24905