

146

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
« ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА »
Навчально-науковий інститут нафти та газу
Кафедра теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи



А.М. Мартиненко
А.М. Мартиненко
2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

СИСТЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ В ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЦІ

(назва навчальної дисципліни)

підготовки бакалавра

(назва ступеня вищої освіти)

спеціальність **144 – Теплоенергетика**

(код і назва спеціальності)

Полтава,
2024 рік

ТТ

Робоча програма навчальної дисципліни «Системи вентиляції в теплоенергетиці» для студентів
(назва навчальної дисципліни)
спеціальності 144 Теплоенергетика, першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Складена відповідно до освітньо-професійної програми бакалавра «Теплоенергетика» 2022 року
Розробник: Голік Ю.С., професор університету кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики, к.т.н.; Гузик Д.В., к.т.н., доцент, кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики

Погоджено

Гарант освітньої програми _____ Кутний Б.А..

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики

Протокол від « 29 » серпня 2024 року № 1

Завідувач кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики _____ (Голік Ю.С.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

« 29 » серпня 2024 року

Схвалено науково-методичною комісією інституту нафти і газу

Протокол від « 30 » серпня 2024 року № 1

Голова науково-методичної комісії _____ (Гаврик С.Ю.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

« 30 » серпня 2024 року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, Спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		Форма навчання Денна
Кількість кредитів – 6,0	Галузь знань <u>14 – Електрична інженерія</u> (шифр і назва)	вбіркова
Модулів – 2	Спеціальність <u>144 теплоенергетика</u>	Рік підготовки:
Змістових модулів – 2		3-й
Загальна кількість годин – 180		Семестр
Курсова проект -30 годин Вентиляція промислової будівлі	Ступінь вищої освіти: <u>бакалавр</u>	6-й
		Лекції
		28 год.
		Практичні, семінарські
		20 год.
		Лабораторні
		14 год.
		Самостійна робота
		88
		Індивідуальна
		30
		Вид контролю: екзамен

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 62/118

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Програма вивчення навчальної дисципліни «Системи вентиляції в теплоенергетиці» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра спеціальності 144 Теплоенергетика є одним із важливих курсів при підготовці фахівця-теплоенергетика в напрямі використання теплової енергії за рахунок формування мікроклімату в приміщеннях та захисту атмосферного повітря. Навчальний курс "Системи вентиляції в теплоенергетиці" відноситься до вибіркової дисципліни і ґрунтується на знаннях отриманих із основних та спеціальних дисциплін.

Метою дисципліни є вивчення умов утворення забруднюючих речовин у різних виробництвах, промислових підприємствах, а особливо теплоенергетичних об'єктах, які потрапляють до атмосферного повітря з вентиляційними та технологічними викидами та забезпечення підтримки санітарно-гігієнічних вимог для діяльності людини в цих умовах.

Завдання дисципліни – навчити студентів спеціальності "теплоенергетика" розраховувати кількість забруднюючих речовин, що потрапляють у атмосферне повітря, визначати розрахункові повітрообміни на асиміляцію забруднень, робити вибір раціональних систем для формування мікроклімату у промислових приміщеннях з метою зменшення викидів шкідливих речовин у атмосферне повітря разом з вентиляційним повітрям загальнообмінних та місцевих систем вентиляції, використовуючи при цьому ефективні методи та пристрої для очистки вентиляційних

пилогазових викидів. Це також вимагає від спеціалістів високої кваліфікації і глибоких знань у рішенні задач, які націлені на захист атмосферного повітря. Дисципліна “ Системи вентиляції в теплоенергетиці ” включає обов’язкові розділи з технології вентиляції різних споруд об’єктів теплоенергетики, а також спеціальні розділи промислової вентиляції, місцевої вентиляції, які пов’язані, в тому числі» з викидами забруднюючих речовин у атмосферне повітря від ТЕС, АЕС, ТЕЦ, котельних.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є теоретичні основи фізико-хімічних властивостей атмосферного повітря, потреби повітря для забезпечення проведення технологічних процесів в різних галузях промисловості, теплоенергетичних об’єктах та підтримки санітарно-гігієнічних вимог якості атмосферного повітря в умовах діяльності людини за рахунок організації ефективного повітрообміну, формування умов досягнення нормативних параметрів в робочій зоні при мінімальному повітрообміні.

Компетентності за ОПП:

Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області.

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні методи, методи природничих та технічних наук і комп’ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі.

Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін для вирішення професійних проблем.

Здатність визначати, досліджувати та розв’язувати проблеми у сфері теплоенергетики, а також ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов’язані з інженерними аспектами і проблемами охорони природи і безпеки та оцінками ризиків в теплоенергетичній галузі

Здатність використовувати наукову і технічну літературу та інші джерела інформації у професійній діяльності в теплоенергетичній галузі.

Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію теплоенергетичного обладнання.

Здатність дотримуватися професійних і етичних стандартів високого рівня у діяльності в теплоенергетичній галузі.

Здатність забезпечувати якість в теплоенергетичній галузі.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Вивчення дисципліни ґрунтується на знаннях, набутих студентами в результаті вивчення ряду базових дисциплін загальної та професійної підготовки на попередніх етапах навчання: «Хімія», «Паливо та теорія горіння».

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

Програмні результати навчання за ОПП:

Знати і розуміти інженерні науки, що лежать в основі спеціальності «Теплоенергетика» відповідної спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях науки і техніки у сфері теплоенергетики.

Розуміння міждисциплінарного контексту спеціальності «Теплоенергетика».

Аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері теплоенергетики.

Обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.

Розробляти і проектувати складні вироби в теплоенергетичній галузі, процеси і системи, що задовольняють встановлені вимоги, які можуть включати обізнаність про технічні й нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти.

Застосовувати передові досягнення електричної інженерії та суміжних галузей при проектуванні об’єктів і процесів теплоенергетики.

Мати лабораторні / технічні навички, планувати і виконувати експериментальні дослідження в теплоенергетиці за допомогою сучасних методик і обладнання, оцінювати точність і надійність результатів, робити обґрунтовані висновки.

Розуміти основні методики проектування і дослідження в теплоенергетиці, а також їх обмеження.

Мати навички розв'язання складних задач і практичних проблем, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень відповідно до спеціалізації.

Розуміти нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) наслідки інженерної практики.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

Мінімальний поріг рівень оцінки варто визначати за допомогою якісних критеріїв і трансформувати в мінімальну позитивну оцінку числової (рейтингової) шкали.

Сума балів	Значення ЕКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
90 – 100	A	Відмінно	Здобувач демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Власні пропозиції Здобувача в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін.	Високий, що повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни.
82 – 89	B	Добре	Здобувач демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною.	Достатній, що забезпечує Здобувачу самостійне вирішення основних практичних задач.
74 - 81	C	Добре	Здобувач загалом добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідають робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та використовує для рішення характерних/типових практичних завдань на професійному рівні. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають ускладнення.	Достатній, конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни.
64 - 73	D	Задовільно	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо	Середній, що забезпечує достатньо надійний рівень

			напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядались з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.	відтворення основних положень дисципліни.
60 – 63	E	Достатньо	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	Середній, що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни.
35 - 59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання екзамену/ заліку	Здобувач може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни Здобувач виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних і лабораторних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у здобувача відсутні.	Низький, не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни.
0 – 34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Здобувач повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Здобувач не допущений до здачі екзамену/заліку.	Незадовільний, Здобувач не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни.

6. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: екзамен; поточні тести; стандартизовані тести; презентації результатів виконаних практичних завдань та досліджень; реферати, есе; консультації; види індивідуальних та групових завдань, виконання курсового проекту..

7. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Фізико-хімічні властивості атмосферного повітря та визначення повітрообмінів

Тема 1. Властивості атмосферного повітря.

Нормування параметрів повітряного середовища промислових будівель.

Гігієнічне нормування параметрів повітряного середовища промислових будівель. Параметри зовнішнього та внутрішнього повітря, які приймаються при проектуванні вентиляції промислових

будівель та теплоенергетичних об'єктів. Вибір параметрів зовнішнього повітря. Параметри зовнішнього повітря. Параметри внутрішнього повітря. Таблиця параметрів внутрішнього повітря у відповідності із ДБН.

Склад атмосферного повітря. Основні параметри, які характеризують стан атмосферного повітря та їх визначення. I-d діаграма вологого повітря Побудова I-d діаграми. Тепловологісне відношення ε Побудова основних процесів зміни складу атмосферного повітря на I-d діаграмі: нагрівання повітря; охолодження повітря; змішування повітря; зволоження повітря.

Практичне заняття №1.

Лабораторне заняття №1.

Тема 2. Класифікація виробничих приміщень промислових будівель

Класифікація приміщень за санітарно-гігієнічними вимогам. Класифікація приміщень за значенням надлишкових виділень. Класифікація приміщень за вологістним та газовим режимами.

Класифікація приміщень за чистотою пилового фактору. Класифікація приміщень за категоріями робіт. Класифікація приміщень за властивостями речовин, які використовуються у технологічно-теплотехнічному процесі. Протипожежні вимоги. Вимоги до проектування систем вентиляції

Тема 3. Тепловий, вологістний та газовий баланси виробничих приміщень.

Складові теплового балансу промислових будівель та теплоенергетичних об'єктів.

Складові теплового балансу. Визначення тепловтрат через огорожуючі конструкції у відповідності до нормативних документів із енергозбереження. Додаткові витрати теплоти.

Розрахунок теплонадходжень від людей, котельного обладнання; від нагрітих поверхонь, теплонадходження із продуктами горіння; теплонадходження від електродвигунів та інш.

Теплонадходження від сонячної радіації. Розрахунок теплонадходжень від сонячної радіації крізь вікна та покриття. Таблиця теплового балансу виробничих приміщень.

Складові вологісного та газового балансу. Визначення утворення вlagовиділень у промислових спорудах. Визначення газових надходжень у приміщеннях.

Розрахунок надходжень вологи в приміщеннях. Розрахунок газових надходжень та інш.

Підготовка таблиці вологісного та газового балансу виробничих приміщень.

Практичне заняття №2.

Лабораторне заняття №2.

Тема 4. Місцева витяжна вентиляція.

Загальні свідомості про місцеву витяжну вентиляцію. Класифікація систем місцевої витяжної вентиляції. Витяжні зонти. Розрахунок витяжних зонтів.

Витяжні зонти та їх розрахунок. Бокові відсмоктувачі. Відсмоктуючі панелі. Розрахунок панелей рівномірного всмоктування. Бортові відсмоктувачі. Розрахунок відсмоктувачів та область їх доцільного використання.

Фарбувальні камери.

Практична заняття №3, №4

Лабораторне заняття №3, №4.

Тема 5. Визначення розрахункових повітрообмінів у промислових будівлях та теплоенергетичній об'єктах.

Визначення потрібної потужності вентиляційних систем. Основні балансні рівняння, які визначають витрати повітря у відповідності до кількості шкідливих речовин, котрі утворюються у приміщеннях. Промислові приміщення незначної висоти. Виділення в приміщеннях явного тепла, повного тепла та вологи. Виділення у приміщеннях шкідливих газів. Виконання розрахунків у **теплий та холодний періоди року**.

Методи визначення температури повітря у верхній зоні приміщень. Розв'язання систем балансних рівнянь за основними шкідливостями. Розв'язання систем балансних рівнянь при газовиділенні речовин однонаправленої та різнонаправленої дії.

Практичне заняття №5, №6, №7.
Лабораторне заняття №5

Змістовий модуль 2. Організація повітрообміну та конструкції систем промислової вентиляції

Тема 6. Організація повітрообміну промислових будівель.

Основні схеми організації повітрообміну у промислових будівлях. при виділеннях теплоти, вологи, пилу та комбінованому виділенні. Повітророзподільники систем промислової вентиляції.

Загальні відомості про повітряні душі. Вимоги ДБН та ДСТУ до проектування повітряних душів. Конструкції душуючих патрубків систем повітряних душів. Розрахунок душів.

Поняття про внутрішній надлишковий тиск. Розрахунок теплової аерації. Конструкції аераційних прорізів припливних та витяжних аераційних ліхтарів.

Особливості аерації приміщень ТЕЦ.

Аерація одно та багато прольотного цехів. Порядок розрахунку аерації у цих спорудах. Аерація за рахунок дії вітру.

Розрахунок вітрової аерації. Аерація за рахунок комбінованої дії теплоти та вітру.

Визначення аеродинамічного коефіцієнту на моделі промислової будівлі. Теплова аерація.

Практичне заняття №8, №9

Лабораторне заняття №6., №7

Тема 7. Спеціальні системи вентиляції. Аспіраційні системи. Пневмотранспортні системи

Загальні свідомості про аспіраційні системи вентиляції. Класифікація систем аспірації. Розрахунок систем аспірації.

Загальні свідомості про системи пневмотранспорту. Класифікація систем пневмотранспорту. Розрахунок систем пневмотранспорту

Практичне заняття №-10.

8. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Фізико-хімічні властивості атмосферного повітря та визначення повітрообмінів						
Вступна лекція.	4	2		-		2
Тема 1. Властивості атмосферного повітря. I-d діаграма вологого повітря	23	4	2	2	3	12
Тема 2. Класифікація виробничих приміщень промислових будівель та теплоенергетичних об'єктів	17	2	-	-	3	12

Тема 3. Тепловий баланс виробничих приміщень промислових підприємств та теплоенергетичних об'єктів	29	8	2	2	3	14
Тема 4. Місцева витяжна вентиляція. Аеродинамічний розрахунок систем вентиляції.	27	4	4	4	3	12
Тема 5. Визначення розрахункових повітрообмінів у промислових будівлях та теплоенергетичних об'єктах	27	4	6	2	3	12
Разом за змістовим модулем 1	123	22	14	10	15	62
Змістовий модуль 2. Організація повітрообміну та конструкції систем промислової вентиляції						
Тема 6. Організація повітрообміну промислових будівель Повітряні душі та завіси Аерація	42	4	4	4	12	18
Тема 7. Спеціальні системи вентиляції. Аспіраційні системи вентиляції. Системи пневмотранспорту	15	2	2		3	8
Разом за змістовим модулем 2	57	6	6	4	15	26
Усього по дисципліні	180	28	20	14	30	88

9. Перелік питань семінарських занять

№ з/п	Назва питань	Кількість годин
	Семінарські заняття не передбачені	

10. Перелік питань практичних занять

№ заняття	Назва питань	Кількість годин
1	Вибір розрахункових параметрів зовнішнього та внутрішнього	2

	повітря. I-d діаграма вологого повітря.	
2	Розрахунок тепловтрат та теплонадходжень в промислових будівлях	2
3	Розрахунок місцевих відсмоктувачів.	2
4	Визначення розрахункових повітрообмінів за вологою та шкідливими газами	2
5	Розрахунок повітророзподільників типу НРВ	2
6	Розрахунок повітророзподільників типу ВПП	2
7	Розрахунок повітророзподільників типу ВПЕП	2
8	Розрахунок повітряного душу.	2
9	Аеродинамічний розрахунок систем вентиляції та підбір вентиляційного обладнання	2
10	Аеродинамічний розрахунок систем аспірації	2
Усього		20

11. Перелік питань лабораторних занять

№ заняття	Назва питань	Кількість годин
1	Визначення параметрів внутрішнього повітря.	2
2	Визначення розподілу тиску в системі вентиляції, визначення статичного, динамічного та повного тиску	4
3	Визначення витрат повітря в круглих та прямокутних повітропроводах та вентиляційних решітках.	
4	Випробування місцевого відсмоктувача у вигляді витяжної шафи. Випробування місцевого відсмоктувача у вигляді зонту	2
5	Випробування повітряного душу	2
6	Теплова аерація промислової будівлі.	2
7	Паспортизація системи вентиляції	2
	Разом	14

12. Самостійна робота

Метою самостійної роботи студента є: навчитися користуватися бібліотечними фондами і каталогами, працювати з історичними та літературними джерелами, складати конспекти, аналізувати матеріал, порівнювати різні наукові концепції та робити висновки.

Види самостійної роботи студента:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- опрацювання тем курсу, які виносяться на самостійне вивчення, за списками літератури, рекомендованими в робочій навчальній програмі дисципліни;
- підготовка до виконання модульної контрольної роботи (тестування);
- відвідування консультацій (згідно графіку консультацій кафедри);
- підготовка до складання іспиту за контрольними питаннями.

№ з/п	Назва теми питання	Кількість годин для денної форми
1	Визначення тепловтрат від інфільтрації	4
2	Визначення тепло надходжень від технологічного обладнання	6
3	Таблиця теплового балансу	5
4	Розподіл тиску в системах вентиляції	6
5	Вентиляційне обладнання систем механічної вентиляції та газоповітряних трактів	7
6	Розрахунок повітророзподільників систем припливної вентиляції	6

7	Розрахунок вітрової аерації	6
8	Сумісний вплив вітрової та теплової аерації	6
9	Конструктивне оформлення місць викидів в атмосферу	6
10	Формування таблиць валових викидів	6
11	Вибір розрахункових параметрів зовнішнього та внутрішнього повітря	6
12	Розрахунок тепловтрат та теплонадходжень у промислових приміщеннях.	7
13	Розрахунок повітряного душу.	5
14	Розрахунок повітряних завіс у промислових будівлях, завіс змішуючого типу та шибєрного типу.	7
15	Газоповітряні тракти систем на ТЕЦ та ТЕС	5
	Разом	88

13. Індивідуальні завдання

Виконання курсового проєкту «Вентиляція промислової будівлі»

Загальний обсяг часу на індивідуальну роботу складає 30 год.

За цей час студент виконує обов'язкове індивідуальне завдання, яке має на меті закріплення навичок, отриманих при вивченні теоретичного курсу та виконанні завдань практичних занять. охоплює навчальний матеріал усього курсу.

Обсяг курсового проєкту 25-30 аркушів пояснювальної записки та креслення формату А4. РГР оцінюється в діапазоні 0-30 балів. Мінімальна кількість балів для зарахування 16. Методичні вказівки для виконання курсової роботи в переліку літературних джерел.

14. Методи навчання

При викладанні дисципліни застосовуються словесні, наочні та практичні методи навчання.

Словесні і наочні використовуються під час лекцій та інструктажів, виконанні курсового проєкту, практичні при проведенні лабораторних та практичних робіт.

Під час проведення лекцій використовуються такі словесні методи як розповідь, пояснення та наочні методи: ілюстрація, демонстрація.

15. Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєннями студентами навчального матеріалу може здійснюватися шляхом опитування й оцінювання знань студентів під час практичних і лабораторних занять, оцінювання виконання студентами самостійної роботи та індивідуальних завдань, проведення і перевірки письмових контрольних робіт, тестування або в ході індивідуальних співбесід зі студентами під час консультацій. Вибір конкретних форм і методів поточного контролю знань студентів залежить від викладача і доводиться до їхнього відома на першому лекційному або практичному занятті. Модульний контроль є частиною поточного контролю і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що формують відповідний модуль. Він реалізується шляхом проведення спеціальних контрольних заходів (у формі тестування чи написання студентами контрольних робіт), проводиться наприкінці кожного змістового модулю за рахунок аудиторних занять або самостійної роботи для дистанційної форми навчання, під час групових консультацій або ж за рахунок часу, відведеного на самостійну роботу студентів. На підставі результатів модульного контролю здійснюється міжсесійний контроль (атестація).

Підсумковий контроль – іспит, проводиться в формі тестування.

16. Розподіл балів, які отримують студенти

Схема нарахування балів* з навчальної дисципліни «Системи вентиляції в теплоенергетиці» за видами робіт

Види робіт/контролю	Перелік тем										
	Змістовий модуль 1								Змістовий модуль 2		
	Тема 1.	Тема 2	Тема 3.	Тема 4.	Тема 5.			Тема 6.	Тема 7.		
	Практичне заняття										
	1		2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Лабораторне заняття										
	1		2	3	4	5		6	7		
Опитування	1		1		1			1		1	
Виконання практичних завдань	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1
Виконання лабораторних завдань	1		1	1	1	1		1	1		
Виконання РГР	20										
Виконання завдань самостійної роботи	1	1	1	1	1			1	1	1	
Всього за темами	4	1	4	6	6			7		2	
Екзамен	50										
Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни	100										

*В Таблиці вказана максимальна кількість балів, які можна набрати за видами робіт

Шкала та критерії оцінювання відповіді за результатами опитування

Бали	Критерії оцінювання
1	Питання розкрито повністю, що свідчить про відмінне засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання. Студент вільно володіє науково-понятійним апаратом.
0,5	Механічне відтворення матеріалу з деякими помилками, неточності у використанні науково-понятійного апарату.
0	Відсутність відповіді на теоретичне питання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.

Шкала та критерії оцінювання виконання практичних завдань

Бали	Критерії оцінювання
1	Виконано завдання практичної роботи в повному обсязі, належним чином оформлено висновки, в яких відображено здатність до практичного застосування отриманих знань.
0,5	Виконано завдання практичної роботи із несуттєвими помилками або не в повному обсязі, оформлено висновки, які частково розкривають практичне завдання.
0	Не виконано практичну роботу або виконано із суттєвими помилками.

Шкала та критерії оцінювання виконання лабораторних занять

Бали	Критерії оцінювання
1	Виконано завдання лабораторної роботи в повному обсязі, належним чином оформлено висновки, в яких відображено здатність до практичного застосування отриманих знань.
0,5	Виконано завдання лабораторної роботи із несуттєвими помилками або не в повному обсязі, оформлено висновки, які частково розкривають практичне завдання.
0	Не виконано лабораторну роботу або виконано із суттєвими помилками.

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань індивідуальної роботи РГР (за темами)

Бали	Критерії оцінювання
16-20	Виконання завдань індивідуальної роботи здійснене у повному обсязі, не містить помилок, що дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні.
11-15	Завдання вирішено із незначними неточностями, викладено у логічній послідовності, відповідь достатньо обґрунтована, що свідчить про достатній рівень засвоєння матеріалу відповідно до програмних результатів навчання та здатності його застосування під час вирішення практичних завдань.
6-10	Виконання завдань індивідуальної роботи здійснене не у повному обсязі, містить несуттєві помилки, що дає можливість оцінити рівень формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти як достатній.
0-5	Завдання індивідуальної роботи не виконано та/або результати не відповідають поставленим завданням та/або завдання виконано із суттєвими помилками.

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань самостійної роботи

Бали	Критерії оцінювання
1	Виконання завдань самостійної роботи здійснене у повному обсязі, не містить помилок, що дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні.
0,5	Виконання завдань самостійної роботи здійснене не у повному обсязі, містить несуттєві помилки, що дає можливість оцінити рівень формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти як достатній.
0	Завдання самостійної роботи не виконано та/або результати не відповідають поставленим завданням та/або завдання виконано із суттєвими помилками.

Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти результатами складання екзамену

Вид завдання	Бали	Критерії оцінювання
1, 2. Теоретичні питання. (макс. по 15 балів)	12-15	Питання розкрито повністю, відповідь обґрунтована, логічно побудована, що свідчить про високий засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
	8-11	Питання розкриті, матеріал викладено у логічній послідовності, відповідь правильна або із незначними неточностями, що свідчить про достатній рівень засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
	4-7	Питання розкрито в цілому, відповідь містить несуттєві помилки, що свідчить про середній рівень засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
	0-3	Механічне відтворення матеріалу із суттєвими помилками, що не може свідчити про формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.
3. Задача	16-20	Завдання вирішено повністю та правильно, виклад рішення здійснено чітко, у логічній послідовності, відповідь обґрунтована, що свідчить про високий рівень засвоєння матеріалу відповідно до програмних результатів навчання та здатності його застосування під час вирішення практичних завдань.
	11-15	Завдання вирішено правильно або із незначними неточностями, виклад рішення здійснено у логічній послідовності, відповідь достатньо обґрунтована, що свідчить про достатній рівень засвоєння матеріалу відповідно до програмних результатів навчання та здатності його застосування під час вирішення практичних завдань.
	6-10	Завдання вирішено, однак рішення містить помилки, порушена логічність викладу матеріалу, що свідчить про середній рівень засвоєння теоретичного матеріалу відповідно до програмних результатів навчання та здатності його застосування під час вирішення практичних завдань.

	0-5	Відсутнє вирішення завдання або вирішення з суттєвими помилками, що не може свідчити про формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.
--	-----	--

Шкала оцінювання: національна та ECTS

100-бальна рейтингова система оцінювання	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A – відмінно	5 – відмінно
82 – 89	B – дуже добре	4 – добре
74 – 81	C – добре	
64 – 73	D – задовільно	3 – задовільно
60 – 63	E – достатньо	
35 – 59	FX – незадовільно з можливістю повторного складання	2 – незадовільно
0 – 34	F – незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів, із них:

- при семестровому контролі у вигляді екзамену, на поточний контроль відводиться 50 балів, а 50 балів – на підсумковий контроль, (для допуску до екзамену необхідно мати не менше 25 балів поточної успішності).

1. Поточний контроль. Бали, отримані впродовж семестру, за видами навчальної діяльності розподіляються наступним чином (розподіл орієнтовний):

- робота на практичних заняттях (відповіді, а в разі їх пропусків з поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних практичних занять) – до 2 балів);

- Присутність на лекціях, лабораторних і практичних не оцінюється в балах. Пропуски занять підлягають обов'язковому відпрацюванню в індивідуальному порядку під час консультацій. Пропущене заняття має бути відпрацьоване впродовж двох наступних тижнів, при тривалій відсутності студента на заняттях з поважної причини встановлюється індивідуальний графік відпрацювання пропусків, але не пізніше початку екзаменаційної сесії.

Студент, який повністю виконав програму навчальної дисципліни і отримав достатню рейтингову оцінку (не менше 25 балів), допускається до підсумкового контролю з дисципліни.

2. Підсумковий контроль Підсумковим контролем є екзамен. Він здійснюється відповідно до вимог «Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

17.Методичне забезпечення

1. Голік Ю.С. Гузик Д.В. Курс лекцій з дисципліни “ Системи вентиляції в теплоенергетиці ” для студентів першого (бакалаврського) рівня освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика» Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2023р..-67с.
2. Голік Ю.С., Гузик Д.В. Методичні рекомендації для практичних занять з дисципліни “ Системи вентиляції в теплоенергетиці ” для студентів першого (бакалаврського) рівня освіти спеціальності

144 «Теплоенергетика» Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2024р.-6с.

3. Голік Ю.С., Гузик Д.В. Методичні рекомендації для лабораторних занять з дисципліни “ Системи вентиляції в теплоенергетиці ” для студентів першого (бакалаврського) рівня освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2024р.-96с.

4. Голік Ю.С., Гузик Д.В. Методичні рекомендації для самостійної роботи з дисципліни “ Системи вентиляції в теплоенергетиці ” для студентів першого (бакалаврського) рівня освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2024р.-6с..

18. Рекомендована література

Базова

1. Гузик Д.В., Федяй Б.М. Сучасні системи вентиляції. ПолтНТУ. 2017р.-312с.

2. Ратушняк Г.С., Лялюк О.Г. Засоби очищення газових викидів. Навчальний посібник. Київ: ІВНКТ «Укреліотех», 2021р.-202с.

3. Жуковський С.С., Лабай В.Й. Аеродинаміка вентиляції. Навчальний посібник. Видавництво національного університету «Львівська політехніка», 2018р.-370с.

4. Сніжко С.І., Шевченко О.Г. Урбометеорологічні аспекти забруднення атмосферного повітря великого міста. КНУ.: К., 2016р. 298с.

5. Yamanaka T., Kuranaga M., Maeda T., Kitakaze H. “Cooling performance of Ceiling Radiant Textile Air Conditioning System with Ceiling Cassette Unit of Packaged Air Conditioner”. Built Environment Facing Climate Change Congress (CLIMA-2019.) Bucharest, 26-29 May 2019. E3S Web of Conferences, no.111, 2019. 01082. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201911101082>

6. iankai Dong, Haixia Lan, Yu Liu, Xiaotao Wang, Chenchen Yu. “Indoor environment of nearly zero energy residential buildings with conventional air conditioning in hot-summer and cold-winter zone”. Energy and Built Environment vol. 3, iss. 2, 2022 pp. 129-138. <https://doi.org/10.1016/j.enbenv.2020.12.00>

7. Korbut V., Voznyak O., Myroniuk K., Sukholova I. “Examining a device for air distribution by the interaction of counter non-coaxial jets under alternating mode”. Eastern European Journal of Enterprise Technologies vol. 2 iss 8(86) 2017, pp. 30-38. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.96774>

8. Боженко М.Ф. Системи опалення, вентиляції і кондиціювання повітря будівель [Електр. ресурс]: навч. посіб. - Київ: КПП ім. Ігоря Сікорського, 2019. - 380 с.

9. Алексахін О. О., Панчук О. В. Теплогазопостачання і вентиляція. Вибрані задачі: Навч. посібник. – Харків: УкрДУЗТ, 2017. – 230 с.

10. Джеджула В. В. Вентиляція та кондиціювання громадських об’єктів : навчальний посібник. - Вінниця : ВНТУ, 2021. - 71 с.

Допоміжна

1. ДБН В.2.5 – 67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціювання повітря. К.: Мінрегіон України.- 2012, 140 с.

2. ДСТУ-Н. Б.В.1.1 -27 : 2010. Будівельна кліматологія. . К.: Мінрегіон України.-2010, 123 с.

3. НСУ ДСТУ Б EN 13779 – 2011. Вентиляція громадських будівель. Вимоги до використання систем вентиляції та кондиціювання повітря.(EN 13779 – 2007, IDT)/ К.: Мінрегіон України.-2012, 146 с.

4. Мошковський В.Є. Сучасний стан умов праці працівників теплових електростанцій. Український журнал з проблем медицини праці. К.: № 1 (50).-2017р. 24-29с.

5. П.Л.Зінич. Вентиляція громадських будівель і споруд. Конспект лекцій. - К.:КНУБА.-2021 161с.

19. Інформаційні ресурси

1. Робоча програма навчальної дисципліни « Системи вентиляції в теплоенергетиці» для студентів денної форми навчання. Полтава, 2024 року. Електронна версія в електронній бібліотеці Національного університету Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка.

<https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=2883>

2. Голік Ю.С., Гузик Д.В., Череднікова О.В. Патент на корисну модель №155662, МПК F24F 7/04. Енергоефективний пристрій комбінованої витяжної системи вентиляції.-2024р.

3. Голік Ю.С., Гузик Д.В., Ілляш О.Е., Патент на корисну модель №155662, МПК G01P 5/00. Пристрій для візуалізації руху повітря.-2024р.