

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
« ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

Кафедра теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Т.в.о.проректора з науково-педагогічної та  
навчальної роботи

\_\_\_\_\_ О.С. Максименко  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**СИСТЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ В ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЦІ**

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Шифр галуза 14 – Електрична інженерія

(шифр і назва напрямку підготовки)

спеціальність 144 – Теплоенергетика

(шифр і назва спеціальності)

Спеціалізація \_\_\_\_\_

(назва спеціалізації)

Навчально-науковий інститут нафти і газу

(назва факультету)

Робоча програма «Системи вентиляції в теплоенергетиці» для студентів  
(назва навчальної дисципліни)  
 спеціальність 144 Теплоенергетика - 16с.

Розробник:  
 Голік Ю.С., професор кафедри, к.т.н.

Погоджено гарант програми

Голік Ю.С.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики

Протокол від « 28» серпня 2020 року № 1

Завідувач кафедри теплогазопостачання,  
 вентиляції та теплоенергетики, к.т.н., професор \_\_\_\_\_ (Голік Ю.С.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)  
 « 31» серпня 2020 року

Схвалено навчально-методичною радою факультету  
 за спеціальністю 144 Теплоенергетика  
(шифр, назва)

Протокол від « » \_\_\_\_\_ 2020 року №

Голова навчально-методичної ради факультету \_\_\_\_\_ (Калюжний А.П.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)  
 «\_\_» вересня 2020 року

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, Спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		<b>Денна</b>
Кількість кредитів – 6,0	Галузь знань <u>14 – Електрична інженерія</u> (шифр і назва)	Варіативна
Модулів – 2	Спеціальність <u>144 теплоенергетика</u>	<b>Рік підготовки:</b>
Змістових модулів – 2		3-й
Загальна кількість годин – 180		<b>Семестр</b>
		6-й
	Ступінь вищої освіти: <u>бакалавр</u>	<b>Лекції</b>
		24 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>
		20 год.
		<b>Лабораторні</b>
		18 год.
		<b>Самостійна та індивідуальна робота</b>
118		
		<b>Вид контролю:</b> 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 формування мікроклімату в приміщеннях та захисту атмосферного повітря. Навчальний курс "Системи вентиляції в теплоенергетиці" відноситься до спеціальних дисциплін 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:

**ЗК 2** Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області.

**ЗК 4** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**ЗК 9** Здатність приймати обґрунтовані рішення.

**СК 1** Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні методи, методи природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі.

**СК 2** Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін для вирішення професійних проблем.

**СК 5** 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

**СК8** Здатність використовувати наукову і технічну літературу та інші джерела інформації у професійній діяльності в теплоенергетичній галузі.

**СК9** 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.

**СК10** Здатність дотримуватися професійних і етичних стандартів високого рівня у діяльності в теплоенергетичній галузі.

**СК11** Здатність забезпечувати якість в теплоенергетичній галузі.

**Програмні результати навчання за ОПП:**

**РН2** 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.

**РН3** Розуміння міждисциплінарного контексту спеціальності «Теплоенергетика».

**РН4** Аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері теплоенергетики.

**РН5** Обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.

**РН7** 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.

**РН8** Застосовувати передові досягнення електричної інженерії та суміжних галузей при проектуванні об'єктів і процесів теплоенергетики.

**РН10** Знати і розуміти технічні стандарти і правила техніки безпеки у сфері теплоенергетики.

**РН11** 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.

**РН13** Розуміти основні методики проектування і дослідження в теплоенергетиці, а також їх обмеження.

**РН14** Мати навички розв'язання складних задач і практичних проблем, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень відповідно до спеціалізації.

**РН16** Розуміти нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) наслідки інженерної практики.

**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.

**Перелік дисциплін, які є передумовою вивчення курсу:**

- 144 Б ОК 06 Вища математика
- 144 Б ОК 07 Фізика
- 144 Б ОК 10 Теоретична та технічна механіка
- 144 Б ОК 14 Вступ до спеціальності
- 144 Б ОК 16 Технічна термодинаміка
- 144 Б ОК 18 Тепломасообмін (теплофізика).

**Перелік дисциплін, для яких курс є передумовою :**

- 144 Б ОК 22 Теплоенергетичні установки
- 144 Б ОК 28 Теплотехнічні процеси та установки
- 144 Б ВБ 11.1 Теплоенергетичні системи промислових підприємств..

**4. Очікувані результати навчання з дисципліни**

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

**Знати:**

- особливості створення в промислових приміщеннях будівель та теплоенергетичних об'єктів повітряної середовища, яка відповідає санітарно-гігієнічним вимогам та технологічним нормам за допомогою систем вентиляції;
- умови розсіювання у атмосферному повітрі шкідливих речовин;
- основні положення нормативних документів ДСТУ, ДБН;
- основні рівняння закону збереження енергії та маси речовини, ефективні методи охорони навколишнього природного середовища та охорони праці;

- техніко-економічні показники виробництва; основні напрямки науково-технічного прогресу у цій сфері діяльності та ін.;
- особливості тяго-дутьєвих машин та вентиляторів;
- особливості проектування газоходів газоповітряних трактів.

**Вміти:**

- обумовлено і на належному технічному рівні виконувати розрахунки з оптимального вибору витрат повітря;
- уміти проектувати і вирішувати питання будівництва вискоелективних систем вентиляції;
- застосовувати сучасні системи очистки вентиляційних та технологічних повітряних викидів, застосовуючи для цього як стандартне так і спеціальне обладнання;
- на практиці поєднувати роботу систем вентиляції разом із системами очистки вентиляційних та технологічних викидів,
- застосовувати методи розрахунку розсіювання у повітрі шкідливих речовин і від цього робити вибір необхідного обладнання;
- робити техніко-економічне обґрунтування прийнятих вентиляційних систем, керувати технологічними процесами очистки повітря.

**5. Критерії оцінювання результатів навчання****Мінімальний поріг рівень оцінювання результатів навчання:**

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
60-63	Е	Достатньо	Студент має певні знання матеріалу, передбаченого робочою програмою, 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

**6. Засоби діагностики результатів навчання**

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання є: екзамен; стандартизовані тести; презентація результатів виконаних практичних завдань.

**7. Програма навчальної дисципліни****Змістовий модуль 1. Фізико-хімічні властивості атмосферного повітря та визначення повітрообмінів****Тема № 1. Вступна лекція.**

Загальні свідомості про необхідність курсу “ Системи вентиляції в теплоенергетиці”. Історична довідка. Вимоги , які застосовують при організації вентиляції промислових будівель та теплоенергетичних об'єктів.

**Тема № 2. 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.

**Практичне заняття №1.** Вибір розрахункових параметрів зовнішнього та внутрішнього повітря згідно з нормативними документами.

**Тема № 3. Властивості атмосферного повітря.**

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

**Практичне заняття №2** I-d діаграма вологого повітря

**Лабораторна робота №1.** Експериментальне визначення параметрів внутрішнього та зовнішнього повітря, інтенсивності теплового випромінювання.

**Тема № 4. Класифікація виробничих приміщень промислових будівель та теплоенергетичних об'єктів**

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 №5. 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

**Практичне заняття №3.** Розрахунок тепловтрат та теплонадходжень у промислових приміщеннях.

**Лабораторні заняття №2, 3.** Визначення витрат повітря, що рухається в круглих та прямокутних повітропроводах в тому числі газоповітряних трактах. Розподіл тиску в системі вентиляції.

**Тема № 6. Вологістний та газовий баланс 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 №4.** Розрахунок вологонадходжень та газонадходжень у промислових будівлях та теплоенергетичних об'єктах.

**Тема № 7. Системи місцевої витяжної вентиляції.**

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

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

Фарбувальні камери.

**Практична робота №5** Розрахунок місцевих відсмоктувачів.

**Лабораторні заняття №4, 5.** Визначення ефективності роботи місцевого відсмоктувача у вигляді зонту, витяжної шафи та відсмоктувача над кухонною плитою..

**Тема № 8. Визначення розрахункового повітрообміну в промислових будівлях та вентиляційні викиди.**

Визначення потрібної потужності вентиляційних систем. Основні балансні рівняння, які визначають витрати повітря у відповідності до кількості шкідливих речовин, котрі утворюються у приміщеннях.

**Практичне заняття №6.** Розрахунок повітрообміну за теплонадлишками.

**Тема №9 Визначення розрахункового повітрообміну за категоріям промислових будівель**

Промислові приміщення невеликої 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 №7.** Визначення розрахункових повітрообмінів за вологою шкідливими газами.

## **Змістовий модуль 2. Організація повітрообміну та конструкції систем промислової вентиляції**

**Тема №10 Організація повітрообміну у промислових будівлях**

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

**Практична робота №8.** Повітрярозподільники систем припливної вентиляції.

**Тема № 11 Повітряні душі та повітряні завіси.**

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

**Лабораторні заняття №6, 7.** Випробування повітряного душу.

**Практична робота № 9.** Розрахунок повітряного душу та завіси.

**Тема №12. Теплова та вітрова аерація. Аспіраційні системи вентиляції.**

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

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

**Практична робота № 10.** Розрахунок системи аерації.

**Лабораторні заняття №8, 9.** Визначення аеродинамічного коефіцієнту на моделі промислової будівлі. Теплова аерація.



## 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
<b>Змістовий модуль 1. Фізико-хімічні властивості атмосферного повітря та визначення повітрообмінів</b>						
Тема № 1. Вступна лекція.	8	2		-		6
Тема № 2. Нормування параметрів повітряного середовища промислових будівель.	10	2	2			6
Тема № 3. Властивості атмосферного повітря.	12	2	2	2	-	6
Тема № 4. Класифікація виробничих приміщень промислових будівель та теплоенергетичних об'єктів	8	2				6
Тема №5. Складові теплового балансу промислових будівель та теплоенергетичних об'єктів.	14	2	2	4	-	6
Тема № 6. Вологістний та газовий баланс виробничих приміщень.	10	2	2			6
Тема № 7. Системи місцевої витяжної вентиляції.	14	2	2	4		6
Тема № 8. Визначення розрахункового повітрообміну в промислових будівлях та вентиляційні викиди.	10	2	2			6

Тема №9 Визначення розрахункового повітрообміну за категоріям промислових будівель	10	2	2			6
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>96</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>10</b>		<b>54</b>
<b><u>Змістовий модуль 2. Організація повітрообміну та конструкції систем промислової вентиляції</u></b>						
Тема №10 Організація повітрообміну у промислових будівлях	25	2	2			21
Тема № 11 Повітряні душі та повітряні завіси.	30	2	2	4	-	22
Тема №12. Теплова та вітрова аерація. Аспіраційні системи вентиляції.	29	2	2	4		21
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>84</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>64</b>
<b>Усього по дисципліні</b>	<b>180</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>18</b>		<b>118</b>

### 9. Теми семінарських занять

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

### 10. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		очна
1	Вибір розрахункових параметрів зовнішнього та внутрішнього повітря	2
2	I-d діаграма вологого повітря.	2
3	Розрахунок тепловтрат та теплонадходжень в промислових будівлях	2
4	Розрахунок вологонадходжень та газонадходжень у промислових будівлях та теплоенергетичних об'єктах.	2
5	Розрахунок місцевих відсмоктувачів.	2
6	Розрахунок повітрообміну за теплонадлишками.	2
7	Визначення розрахункових повітрообмінів за вологою та шкідливими газами	2
8	Розрахунок повітророзподільників.	2
9	Розрахунок повітряного душу та завіси	2
10	Розрахунок систем аерації	2
<b>Усього</b>		<b>20</b>

### 11. Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		очна
1	Експериментальне визначення параметрів внутрішнього та зовнішнього повітря, інтенсивності теплового випромінювання.	2
2	Визначення витрат повітря, що рухається в круглих та прямокутних повітропроводах в тому числі газоповітряних трактах. Розподіл тиску в системі вентиляції.	4
3		
4	Визначення ефективності роботи місцевого відсмоктувача у вигляді зонту, витяжної шафи та відсмоктувача над кухонною плитою.	4
5		
6	Випробування повітряного душу.	4
7		
8	Визначення аеродинамічного коефіцієнту на моделі промислової будівлі. Теплова аерація.	4
9		
	<b>Разом</b>	<b>18</b>

### 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 заліку за контрольними питаннями.

### Питання для самостійного вивчення студентами

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		очна
1	Визначення тепловтрат від інфільтрації	4
2	Визначення тепло надходжень від технологічного обладнання	8
3	Таблиця теплового балансу	4
4	Розподіл тиску в системах вентиляції	4
5	Вентиляційне обладнання систем механічної вентиляції та газоповітряних трактів	10
6	Розрахунок повітророзподільників систем припливної вентиляції	8
7	Розрахунок вітрової аерації	8
8	Сумісний вплив вітрової та теплової аерації	6
9	Конструктивне оформлення місць викидів в атмосферу	4
10	Формування таблиць валових викидів	12
11	Вибір розрахункових параметрів зовнішнього та внутрішнього повітря	4
12	Розрахунок тепловтрат та теплонадходжень у промислових приміщеннях.	4
13	Розрахунок повітряного душу.	4
14	Розрахунок повітряних завіс у промислових будівлях, завіс змішуючого типу та шибєрного типу.	6
15	Газоповітряні тракти систем на ТЕЦ та ТЕС	8

16	Розрахунок викидів забруднюючих речовин від ТЕЦ	10
17	Очищення викидів	14
	<b>Разом</b>	<b>118</b>

### 13. Індивідуальні завдання

Виконання курсового проекту або роботи робочою програмою не передбачено.

#### Перелік тем для рефератів:

1. Вибір параметрів внутрішнього та зовнішнього повітря для розрахунків систем вентиляції.
2. Вибір оптимальної схеми системи вентиляції для певного виду промислової будівлі.
3. Системи вентиляції як джерела викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря.
4. Особливості визначення якісного та кількісного складу викидів забруднюючих речовин.
5. Вентиляційні методи зменшення кількісного складу викидів забруднюючих речовин.
6. Конструктивні особливості місць викидів забруднюючих речовин в атмосферу.
7. Пріоритетні забруднювачі міст від ТЕЦ та ТЕС та їх вплив на організм людини
8. Методика обґрунтування ГДК забруднюючих речовин в атмосферному повітрі.
9. Критерії якості атмосферного повітря.
10. Комбінована дія забруднювачів атмосферного повітря.
11. Технологічні заходи по зниженню окислів азоту у викидах в атмосферне повітря.
12. Парникові гази, їх вплив на зімну клімату.
13. Організація рециркуляції повітря в системах вентиляції промислових будівель.
14. Вимоги до організації аварійної вентиляції.

### 14. Методи навчання

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

Словесні і наочні використовуються під час лекцій та інструктажів, 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 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 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, 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 здійснюється у формі семестрового екзамену.

№ та назва змістового модуля	Форма контролю	Час проведення
Змістовий модуль 1. <b>Фізико-хімічні властивості атмосферного повітря та визначення повітрообмінів</b>	Тестування	Лекція № 9
Змістовий модуль 2. <b>Організація повітрообміну та конструкції систем промислової вентиляції</b>	Тестування	Лекція № 12

### 16. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота												Екзамен	Сума
Змістовий модуль 1									Змістовий модуль 2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12		
2	3	3	3	3	3	2	3	3	8	8	9	50	100

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

100-бальна рейтингова система оцінювання	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою для екзамену
90 – 100	<b>A</b> – відмінно	<b>5</b> – відмінно
82 – 89	<b>B</b> – дуже добре	<b>4</b> – добре
74 – 81	<b>C</b> – добре	
64 – 73	<b>D</b> – задовільно	<b>3</b> – задовільно
60 – 63	<b>E</b> – достатньо	
35 – 59	<b>FX</b> – незадовільно з можливістю повторного складання	<b>2</b> – незадовільно
0 – 34	<b>F</b> – незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

### Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів, із них при підсумковому контролі у вигляді екзамену 50 балів відведено на поточний контроль, а 50 балів – на підсумковий (для допуску до екзамену необхідно мати не менше 25 балів поточної успішності).

**1. Поточний контроль:** захист практичних робіт – до 18 балів (до 2 балів за кожне заняття: відсутність на занятті без поважної причини або отримання оцінки «незадовільно» – 0 балів, виконання відповідних завдань без захисту – 0.5 балу, виконання відповідних завдань із захистом – 1 бали); захист лабораторних робіт – до 14 балів (до 1 балу за кожне заняття: відсутність на занятті без поважної причини або отримання оцінки «незадовільно» – 0 балів, виконання відповідних завдань без захисту – 0.5 балу, виконання відповідних завдань із захистом – 1 бал).

**2. Модульний контроль:** Модульне тестування до 10 балів ( 2 модульних контролю по 10 балів за кожну тестову роботу). Модульний контроль вважається зарахованим якщо студент отримав не менше мінімальної кількості балів, яка визначена в таблиці (не менше половини максимально можливих балів). Не зарахований змістовий модуль перескладається викладачу не більше 2-ох разів. У разі виникнення конфліктних ситуацій створюється кафедральна комісія, рішення якої оформлюється окремим протоколом.

**3. Підсумковий контроль:** (іспит) – 50 балів. Студент вважається допущеним до підсумкового контролю за дисципліну, якщо виконав усі види робіт згідно із робочою навчальною програмою, та загальна сума балів за попередні звіти не менше 35 балів (що відповідає результату FX за шкалою ECTS). У разі невиконання цих вимог студент отримує незадовільну оцінку і має право на два перескладання: перше – викладачу, друге – комісії, створеній деканом факультету. У випадку успішного перескладання підсумкового контролю студентом, він отримує мінімальну задовільну оцінку (60-63 балів – результат E за шкалою ECTS).

Підсумковий контроль проводиться у формі тестування. Кількість набраних балів визначається пропорційно відсотку правильних відповідей на тестові запитання з урахуванням їх вагового множника.

## 17. Методичне забезпечення

1. Опорний конспект лекцій з дисципліни “ Системи вентиляції в теплоенергетиці ” Для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика». НУПП, 2020.-67с.

2. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів з дисципліни «Системи вентиляції в теплоенергетиці», освітньо-кваліфікаційний рівень – бакалавр, для спеціальності 144 «Теплоенергетика». НУПП, 2020.-6с.

3. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Системи вентиляції в теплоенергетиці», освітньо-кваліфікаційний рівень – бакалавр, спеціальність 144 «Теплоенергетика», НУПП, 2020.-96с.

4. Методичні вказівки до практичних робіт з курсу «Вентиляційні системи в теплоенергетиці» для студентів спеціальності «144 Теплоенергетика». Полтава, НУПП імені Юрія Кондратюка.2020р.-16с.

## 18. Рекомендована література

### Базова

1. Строй А.Ф., Колодяжний В.В. Расчет и проектирование систем вентиляции и кондиционирования воздуха.К.: ООО «Вент-сервис», 2014 г.-344с.
2. Гузик Д.В., Федяй Б.М. Сучасні системи вентиляції.ПолтНТУ.2017р.-312с.
3. Квашнин И.М. Промышленные выбросы в атмосферу. Инженерные расчеты и инвентаризация. М.: «АВОК-ПРЕСС», 2005.-390с.
- 4.Ратушняк Г.С., Лялюк О.Г. Засоби очищення газових викидів. Навчальний посібник. Київ.:ІВНКП «Укрґеліотех», 2009р.-202с.
4. Жуковський С.С., Лабай В.Й. Аеродинамика вентиляції. Навчальний посібник. Видавництво національного університету «Львівська політехніка», 2003р.-370с.
5. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика. ЕВРОКЛИМАТ, 2000г. -416с.
6. Беккер А. Системы вентиляции. Техносфера ЕВРОКЛИМАТ,М.: 2005г.-232с.
7. Сніжко С.І., Шевченко О.Г. Урбометеорологічні аспекти забруднення атмосферного повітря великого міста. КНУ.: К., 2011р.298с.

8. ДБН В.2.5 – 67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування повітря. К.: Мінрегіон України.-2012, 140 с.
9. ДСТУ-Н. Б.В.1.1 -27 : 2010. Будівельна кліматологія. . К.: Мінрегіон України.-2010, 123 с.
10. НСУ ДСТУ Б EN 13779 – 2011. Вентиляція громадських будівель. Вимоги до використання систем вентиляції та кондиціонування повітря.( EN 13779 – 2007, IDT)/ К.: Мінрегіон України.-2012, 146 с.
11. Волков О.Д. Проектирование вентиляции промышленных зданий - .К.: Вища школа.1989.
- 12.Мошковський В.Є. Сучасний стан умов праці працівників теплових електростанцій.Український журнал з проблем медицини праці.К.:№ 1 (50).-2017р. 24-29с.13.Грожан Р.С. Санитарні умови на ТЕС. Гигиена и санитария.-1964.-№12.-с 31-35.

### Допоміжна

1. Баркалов Б.В. Кондиционирование воздуха в промышленных и общественных зданиях .М.:Стройиздат, 1982г.
2. Гримитлин М.И. Распределение воздуха в помещении..-М.:Стройиздат,1982г.
3. Батулин В.В. Основы промышленной вентиляции. М.Стройиздат. 1984г.
4. Бромлей М.Ф., Щеглов В.П. Проектирование отопления и вентиляции производственных зданий. - М.: Стройиздат ,1985.
5. Меклер В.Я. и др. Вентиляция и кондиционирование воздуха на машиностроительных заводах. - М.: Машиностроение, 1980.
6. С.А.Рысин. Вентиляционные установки машиностроительных предприятий.Справочник. - М.: Машгиз, 1961.
7. Сборник задач по расчету систем вентиляции и кондиционирования микроклимата зданий. – Воронеж: Из-во Воронежского университета, 1988.
8. Р.В.Щекин и др. Справочник по теплоснабжению и вентиляции. Ч2. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Київ, 1983.
9. С.И.Луговский, Г.К.Дымчук. Совершенствование систем промышленной вентиляции. - М.: Стройиздат, 1991.
10. Богословський В.Н. Опалення та вентиляція. Ч.2. Вентиляція - М.: Стройиздат, 1976.
11. Бромлей М.Ф., Щеглов В.П. Проектирование отопления и вентиляции производственных зданий.- М.:Стройиздат ,1985г.
12. Б.М.Торговников, В.Е.Табачник.,Е.М.Ефанов. Проектирование промышленной вентиляции. Справочник. - Київ.: Будівельник, 1983.
13. П.Л.Зінич. Вентиляція громадських будівель і споруд. Конспект лекцій. - К.:2001
14. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.Теоретические основы создания микроклимата в помещении.Учебное пособие.Часть 1. С.П.”Профессионал”,2002. - 160с.
15. В.М.Свистунов, Н.К.Пушняков. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. - С.П., 2001.
15. Рихтер Л.А. Газовоздушные тракты тепловых электростанций.М.:Энергия, 1969.-272 с.

### 19.Інформаційні ресурси

1. Робоча програма навчальної дисципліни «Системи вентиляції в теплоенергетиці» для студентів денної форми навчання спеціальності 144 теплоенергетика / Ю.С. Голік. – Полтава, 2020. – 15 с. (Електронна версія в електронній бібліотеці НУПП).