

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
« ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»**

**Навчально-науковий інститут нафти газу**  
Кафедра теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**144Б ВБЗ.1 СИСТЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ В ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЦІ**

Освітній рівень	Перший (бакалавр)	
Програма навчання	вибіркова	
Галузь знань	14	Електрична інженерія
спеціальність	144	Теплоенергетика
Освітня програма	Теплоенергетика	
Обсяг дисципліни	6 кредити (180 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції (24 академічних годин), практичні заняття (20 академічних годин), лабораторні заняття (18 академічні години)	
Форма контролю	Екзамен	

**Координатор**

**Викладач:** Голік Ю.С., завідувач кафедри, професор університету, доцент кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики, кандидат технічних наук (22 статі у фахових виданнях України; 12 статей у періодичних виданнях, які включено до наукометричних баз, рекомендованих МОН (в т.ч. 6 статті у НМБ Scopus); 7 публікацій в інших виданнях (в.т.ч. 5 публікації у виданні Польщі, Чехії, Англії, Франції), 5 монографій (видано в Україні), 3 монографії у складі колективних монографій видано в Німеччині, Польщі 5 патентів, 2 навчальних підручника під грифом МОН, 5 навчальних посібників (один видано в 2-х частинах, інший - у співавторстві); підготовлено 25 магістрів, 1 кандидат технічних наук).

**Мета та завдання навчальної дисципліни:** надання студентам знань щодо формування мікроклімату в виробничих приміщеннях та захисту атмосферного повітря, 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.

**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.

**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.

**PH5** Обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.

**PH7** 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.

**PH8** Застосовувати передові досягнення електричної інженерії та суміжних галузей при проектуванні об'єктів і процесів теплоенергетики.

**PH10** Знати і розуміти технічні стандарти і правила техніки безпеки у сфері теплоенергетики.

**PH11** 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.

**PH13** Розуміти основні методики проектування і дослідження в теплоенергетиці, а також їх обмеження.

**PH14** Мати навички розв'язання складних задач і практичних проблем, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень відповідно до спеціалізації.

**PH16** Розуміти нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) наслідки інженерної практики.

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-дутьових 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 вискоефективних 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.

**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.

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

### Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є екзамен, виконання завдань на практичних та лабораторних заняттях.

### 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>

## Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Форма проведення поточного контролю під час навчальних занять визначається викладачем, що проводить заняття.

Модульний контроль проводиться наприкінці кожного змістового модулю за рахунок аудиторних занять і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що формує цей модуль. Модульний контроль реалізується шляхом узагальнення результатів поточного контролю знань і проведення спеціальних контрольних заходів.

Підсумковий контроль – екзамен, проводиться у формі тестування.

## 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.

## Рекомендована література

### Базова

1. Строй А.Ф., Колодяжный 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 «Укреліотех», 2009р.-202с.
4. Жуковский С.С., Лабай В.Й. Аэродинамика вентиляции. 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, IDТ)/ 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 условия на ТЭС. 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. Батурин 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 основі создания микроклимата в помещении.Учебное пособие.Часть1. 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.

### Інформаційні ресурси

1. Робоча програма навчальної дисципліни «Системи вентиляції в теплоенергетиці» для студентів денної форми навчання спеціальності 144 теплоенергетика / Ю.С. Голік. – Полтава, 2020. – 16 с. (Електронна версія в електронній бібліотеці НУПП).