


Вінницький національний технічний університет
Факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії
Кафедра інженерних систем у будівництві

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи
та організації освітнього процесу

 Олександр ПЕТРОВ

22 " 06 2023 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вентиляція та кондиціонування повітря промислових об'єктів

рівень вищої освіти другий (магістерський)
галузь знань 19 Архітектура та будівництво
спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія
освітня програма Теплогазопостачання та вентиляція

СУЯ ВНТУ 08-13-РП.069.01:23

ВНТУ, 2023



Вінницький національний технічний університет

2

СУЯ ВНТУ 08-13-РП.069.01:23

Редакція 01


Робоча програма навчальної дисципліни
«Вентиляція та кондиціювання повітря промислових об'єктів»
рівень вищої освіти – другий (магістерський)
галузь знань – 19 Архітектура та будівництво
спеціальність – 192 Будівництво та цивільна інженерія
освітня програма – Теплогазопостачання та вентиляція

2023. — 21 с.

	Посада Протокол засідання	ПІБ	Підпис
Розроблено	Доцент кафедри ІСБ	к.т.н., доцент Ольга ОБОДЯНСЬКА	
Схвалено	Гарант освітньої програми	к.т.н., проф. Георгій РАТУШНЯК	
	Зав. кафедри ІСБ засідання кафедри ІСБ (протокол № 27 від 05.06.2023 р.)	к.т.н., проф. Георгій РАТУШНЯК	
	Голова Методичної комісії ФБЦЕІ Методична комісія ФБЦЕІ (протокол № 11 від 12.06.2023р.)	к.т.н., доцент Іван МЕТЬ	
Затверджено	Голова Методичної ради Методична рада ВНТУ (протокол № 11 від 22.06.2023 р.)	к.т.н., доцент Олександр ПЕТРОВ	

© О. І. Ободянська, 2023

© ВНТУ, 2023

	Вінницький національний технічний університет	3
	СУЯ ВНТУ 08-13-РП.069.01:23	Редакція 01

1. Опис навчальної дисципліни


Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів: 5,5	Галузь знань 19 Архітектура та будівництво	Обов'язкова професійна	
Модуль – 2	Спеціальність 192 – Будівництво та цивільна інженерія освітня програма Теплогазопостачання та вентиляція Освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1	1
Індивідуальне завдання - науково-дослідне завдання – курсовий проект		Семестр	
Загальна кількість годин – 165		1-й	1-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 5,17		36 год	16 год
		Практичні, семінарські	
		36 год	10 год
		Лабораторні	
		-	-
		Курсовий проект	
		60 год	60 год
		Самостійна робота	
93 год (в тому числі 60 год КП)	139 год (в тому числі 60 год КП)		
Вид контролю			
іспит	іспит		

Примітка.

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

для денної форми навчання – 43,6% - 56,34%,
для заочної форми навчання – 15,75% - 84,25%.

Мова навчання – українська.

	Вінницький національний технічний університет	4
	СУЯ ВНТУ 08-13-РП.069.01:23	Редакція 01


2. Передумови для вивчення дисципліни

Дисципліна «Вентиляція та кондиціонування повітря промислових об'єктів» полягає у вивченні нормативно-правової бази у сфері вентиляції та кондиціонування повітря та параметрів санітарно-гігієнічних умов повітря в промислових приміщеннях, властивостей повітря і процесів змінення його стану. Набутті знання з теоретичних основ влаштування систем вентиляції та кондиціонування повітря дозволять отримати практичні навички, що необхідні інженеру-будівельнику для проєктування систем промислової вентиляції та кондиціонування відповідно з діючими стандартами. Навики набуті під час вивчення даної дисципліни дозволять демонструвати вміння проєктувати системи із застосуванням сучасних програмних продуктів під впливом мінливості організаційно-технологічних факторів на різних стадіях і етапах будівництва з урахуванням новітніх будівельних технологій та визначати методи їх виконання для влаштування систем вентиляції та кондиціонування з метою подальшої їх модернізації або реконструкції. Ця дисципліна безпосередньо пов'язана і доповнює такі базові дисципліни, як «Гідро- та аеродинаміка машин та систем», «Вентиляція та кондиціонування повітря», «Будівельна теплофізика, термодинаміка та тепломасообмін», «Будівельна техніка та виробнича база», «Технологія заготівельних та монтажних робіт». Курс використовується при виконанні МКР

3. Мета та завдання вивчення дисципліни

Мета вивчення дисципліни – формування у студентів теоретичних знань та практичних навичок, пов'язаних з розрахунком теплового і повітряного режиму приміщень, вибору способів вентиляції і кондиціонування промислових приміщень і розрахунку процесів обробки повітря для подальшого оптимального проєктування устаткування і систем вентиляції і кондиціонування повітря приміщень промислових об'єктів.

Завдання вивчення дисципліни. Ознайомлення студентів із санітарно-гігієнічними, технологічними і аеродинамічними основами вентиляції промислових будівель, властивостями повітря і процесами зміни його стану; тепловим режимом приміщень, закономірностями надходження шкідливих газів, пари, пилу і вологи, методами визначення і організації повітрообміну в приміщеннях; обладнання для теплового і вологого обробку повітря, та відтворюваними в ньому теплообмінними процесами; обладнанням для очищення припливного вентиляційного повітря систем місцевої та загальнообмінної припливної і витяжної вентиляції промислових споруд; методами боротьби з шумом і вібрацією в вентиляційних системах, методами випробування, налагодження і регулювання систем; основними принципами реконструкції

	Вінницький національний технічний університет	5
	СУЯ ВНТУ 08-13-РП.069.01:23	Редакція 01

вентиляційних систем, перспективами розвитку опалювально-вентиляційної техніки.

За результатами вивчення дисципліни здобувачі вищої освіти набувають компетентностей:

ІК. Здатність розв'язувати задачі прикладного, дослідницького та/або інноваційного характеру в сфері будівництва та цивільної інженерії.

СК01. Здатність до використання та вибору рішень щодо реалізації системних методів, математичних моделей та інформаційних технологій у вирішенні нетипових інженерних та виробничих задач в будівництві та цивільній інженерії.

СК08. Здатність проектувати енергоефективні системи теплогазопостачання і вентиляції в складних інженерно-технічних умовах.

СК09. Здатність проектувати нетипові системи теплогазопостачання і вентиляції з використанням альтернативних та відновлювальних джерел та прагненням до збереження навколишнього середовища.

За результатами вивчення дисципліни здобувачі вищої освіти набувають результатів навчання:

ПРН02. Застосовувати творчі здібності до формування інноваційних рішень при розробці нових та вдосконаленні існуючих способів розрахунку, проектування систем теплогазопостачання і вентиляції.

ПРН09. Демонструвати вміння проектування систем теплогазопостачання і вентиляції з урахуванням автоматизації технологічних процесів.

ПРН10. Розробляти і реалізовувати проекти у сфері будівництва з урахуванням цілей, прогнозів, обмежень та ризиків і беручи до уваги технологічні, законодавчі, соціальні, економічні, екологічні та інші аспекти.


ПРН11. Уміти розраховувати та конструювати технічні засоби охорони повітряного басейну, враховуючи різноманітність природно-кліматичних умов та технологічних рішень об'єктів будівництва.

ПРН12. Вміння розробляти проектну та технічну документацію з урахуванням мінливості організаційно-технологічних факторів на різних стадіях і етапах будівництва.

Контрольні заходи

Поточний та підсумковий контроль знань студентів проводиться шляхом фронтального, індивідуального чи комбінованого опитування студентів під час лекційного та практичного заняття, контрольних робіт, колоквіумів, іспиту.

На позааудиторну роботу виноситься вивчення окремих тем курсу, написання та захист курсового проєкту, підготовка до практичних занять, колоквіумів, тестування, іспиту, виконання індивідуальних науково-дослідних

	Вінницький національний технічний університет	6
	СУЯ ВНТУ 08-13-РП.069.01:23	Редакція 01

завдань (підготовка доповідей на щорічну науково-теоретичну конференцію ВНТУ).

4. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Вентиляція і кондиціювання промислових об'єктів (теоретичні аспекти)

Тема 1. Вступ. Санітарно-гігієнічні і технологічні основи вентиляції і кондиціювання промислових будівель.

1. Загальні відомості, принцип дії і призначення вентиляції промислових будівель.
2. Основні види шкідливих домішок в повітрі промислових приміщень.
3. Нормування мікроклімату промислових приміщень.
4. Розрахункові параметри зовнішнього повітря.

Тема 2. Розрахунок повітрообмінів систем вентиляції промислових будівель.

1. Розрахунок повітрообмінів за видами шкідливостей, що виділяються у приміщенні.
2. Складання повітряно-теплових балансів приміщень.
3. Заходи енергозбереження в системах вентиляції та кондиціювання повітря.

Тема 3. Розрахунок місцевих систем вентиляції.

1. Розрахунок зонтів над тепловими джерелами.
2. Бортові системи видалення повітря.
3. Особливості конструктивного виконання систем місцевої вентиляції.

Тема 4. Розрахунок систем аспірації і пневмотранспорту.


1. Особливості аеродинамічного розрахунку систем аспірації.
2. Види та конструктивне виконання систем аспірації.
3. Особливості конструювання та підбір обладнання для систем пневмотранспорту.

Тема 5. Повітрярозподілення у промислових приміщеннях.

1. Види припливних струминок та особливості їх течії.
2. Класифікація повітророзподільних пристроїв.
3. Принципи розрахунку повітророзподілення.

Тема 6. Аеродинамічний розрахунок систем промислової вентиляції повітря.

1. Розрахунок розгалужених мереж систем вентиляції.
2. Балансування систем вентиляції.

	Вінницький національний технічний університет	7
	СУЯ ВНТУ 08-13-РП.069.01:23	Редакція 01

3. Підбір промислових вентиляторів, їх типи і види виконання.
4. Протипожежні вимоги до систем вентиляції.

Тема 7. Акустичний розрахунок систем вентиляції.

1. Нормування акустичного навантаження у приміщеннях промислових підприємств.
2. Джерела шуму та вібрації у промисловості.
3. Принципи акустичного розрахунку вентиляційної мережі.
4. Заходи зменшення шуму і вібрації в системах вентиляції.

Тема 8. Промислове холодопостачання та аерація.

1. Нормативні вимоги і особливості промислового холодопостачання. Чіллери, фанкойли, компресорно-конденсаторні блоки.
2. Аерація промислових будівель.
3. Основні принципи та засоби автоматичного управління промисловими центральними кондиціонерами.

Змістовий модуль 2. Вентиляція і кондиціонування промислових об'єктів (практичні аспекти)

Тема 9. Розрахунок системи аспірації.

1. Аеродинамічний розрахунок системи аспірації.
2. Підбір пилоочисних пристроїв та вентилятора.
3. Конструювання системи аспірації.

Тема 10. Розрахунок повітророзподілення у промисловому приміщенні.

1. Визначення критеріїв повітророзподілення у приміщеннях.
2. Вибір схем подачі та видалення повітря.
3. Розрахунок параметрів припливних струмін.

Тема 11. Аеродинамічний розрахунок розгалуженої системи вентиляції з ув'язкою відгалужень.

1. Ознайомлення з підходами до аеродинамічного розрахунку систем вентиляції.
2. Визначення лінійних і місцевих втрат тиску в припливній розгалуженій системі вентиляції.
3. Підбір дросельних клапанів та діафрагм.

Тема 12. Підбір вентиляційного обладнання.

1. Ознайомлення з методами вибору обладнання.

	Вінницький національний технічний університет	8
	СУЯ ВНТУ 08-13-РП.069.01:23	Редакція 01

2. Побудова характеристик мережі та визначення розрахункової точки.
3. Розрахунок споживаної потужності вентиляційного обладнання.

Тема 13. Акустичний розрахунок припливної системи.


1. Ознайомлення з методами акустичного розрахунку припливної системи.
2. Розрахунок рівнів звукового тиску, генерованими елементами вентиляційної системи.
3. Розрахунок шумоглушників.
4. Розрахунок рівня звукового тиску та потужності в характерних точках приміщення та на території промислового підприємства.

Тема 14. Розрахунок аерації термічного цеху.


1. Ознайомлення з методами розрахунку аерації.
2. Визначення конвективних та променевих джерел надлишкового тепла.
3. Розрахунок аераційних ліхтарів.

5. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Вентиляція промислових об'єктів (теоретичні аспекти)												
Тема 1. Вступ. Санітарно-гігієнічні і технологічні основи вентиляції і кондиціювання промислових будівель	6	2	2	-	-	2	6,5	1	0,5	-	-	5
Тема 2. Розрахунок повітрообмінів систем вентиляції промислових будівель	6	2	2	-	-	2	7	1	1	-	-	5
Тема 3. Розрахунок місцевих систем вентиляції	6	2	2	-	-	2	7	1	1	-	-	5
Тема 4. Розрахунок систем аспірації і пневмотранспорту	8	3	3	-	-	2	6,5	1	0,5	-	-	5
Тема 5. Повітрярозпо-	8	3	3	-	-	2	7	1	1	-	-	5

	Вінницький національний технічний університет	9
	СУЯ ВНТУ 08-13-РП.069.01:23	Редакція 01


ділення у промислових приміщеннях												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 6. Аеродинамічний розрахунок систем промислової вентиляції повітря	8	3	3	-	-	2	7	1	1	-	-	5
Тема 7. Акустичний розрахунок систем вентиляції	9	3	3	-	-	3	6,5	1	0,5	-	-	5
Тема 8. Промислове холодопостачання та аерація	8	3	3	-	-	2	6,5	1	0,5	-	-	5
Курсовий проект	30	-	-	-	30	-	30	-	-	-	30	-
Разом за змістовим модулем 1.	89	21	21	-	30	17	84	8	6	-	30	40
Змістовий модуль 2. Вентиляція і кондиціонування промислових об'єктів (практичні аспекти)												
Тема 9. Розрахунок системи аспірації	7	2	2	-	-	3	8	1	0,5	-	-	6,5
Тема 10. Розрахунок повітророзподілення у промисловому приміщенні	6	2	2	-	-	2	9,5	2	1	-	-	6,5
Тема 11. Аеродинамічний розрахунок розгалуженої системи вентиляції з ув'язкою відгалужень	7	2	2	-	-	3	9,5	2	1	-	-	6,5
Тема 12. Підбір вентиляційного обладнання	8	3	3	-	-	2	8	1	0,5	-	-	6,5
Тема 13. Акустичний розрахунок припливної системи	9	3	3	-	-	3	8	1	0,5	-	-	6,5
Тема 14. Розрахунок аерації термічного цеху	9	3	3	-	-	3	8	1	0,5	-	-	6,5
Курсовий проект	30	-	-	-	30	-	30	-	-	-	30	-
Разом за змістовим модулем 2.	76	15	15	-	30	16	81	8	4	-	30	39
Усього годин	165	36	36	-	60	33	165	16	10	-	60	79

	Вінницький національний технічний університет	10
	СУЯ ВНТУ 08-13-РП.069.01:23	Редакція 01

6. Теми семінарських занять – навчальним планом не передбачено

7. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин (денна форма)	Кількість годин (заочна форма)
1	Вступ. Санітарно-гігієнічні і технологічні основи вентиляції і кондиціювання промислових будівель	2	0,5
2	Розрахунок повітрообміну систем вентиляції промислових будівель	2	1
3	Розрахунок місцевих систем вентиляції	2	1
4	Розрахунок систем аспірації і пневмотранспорту	3	0,5
5	Повітророзподілення у промислових приміщеннях	3	1
6	Аеродинамічний розрахунок систем промислової вентиляції повітря	3	1
7	Акустичний розрахунок систем вентиляції	3	0,5
8	Промислове холодопостачання та аерація	3	0,5
9	Розрахунок системи аспірації	2	0,5
10	Розрахунок повітророзподілення у промисловому приміщенні	2	1
11	Аеродинамічний розрахунок розгалуженої системи вентиляції з ув'язкою відгалужень	2	1
12	Підбір вентиляційного обладнання	3	0,5
13	Акустичний розрахунок припливної системи	3	0,5
14	Розрахунок аерації термічного цеху	3	0,5
	Всього годин	36	10

	Вінницький національний технічний університет	11
	СУЯ ВНТУ 08-13-РП.069.01:23	Редакція 01

8. Теми лабораторних занять – навчальним планом не передбачено


9. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість	Кількість
		годин (денна форма)	годин (заочна форма)
1	Активовані місцеві системи витяжної вентиляції	2	6
2	Повітряні душі	2	5
3	Розрахунок повітряних завіс	2	6
4	Витяжні шафи та системи нижнього видалення повітря	2	5
5	Балансувальні пристрої для вентиляційних мереж	2	5
6	Пилоочисні пристрої для промислової вентиляції	2	6
7	Розрахунок шумоглушника	3	5
8	Протипожежні покриття для повітроводів	2	6
9	Мультизональна система кондиціонування	3	5
10	Теплопостачання калориферів від альтернативних джерел енергії	2	6
11	Розрахунок рекуператора теплової енергії	3	6
12	Сучасні контролери для автоматичного управління системами вентиляції	2	6
13	Розрахунок аераційних ліхтарів	3	6
14	Циклони та рукавні пиловловлювачі	3	6
	Усього годин	33	79

10. Індивідуальні завдання – Курсовий проєкт

Робочим навчальним планом передбачено виконання курсового проєкту. Курсовий проєкт (СРС – 60 годин)

Крім того, за рішенням кафедри студенти готують реферати з окремих тем курсу та доповіді на щорічну науково-теоретичну конференцію викладачів, співробітників та студентів ВНТУ.

	Вінницький національний технічний університет	12
	СУЯ ВНТУ 08-13-РП.069.01:23	Редакція 01

Індивідуальна тематика курсового проектування з вентиляції та кондиціонування повітря промислових об'єктів:


1. Вентиляція та кондиціонування вказаного промислового об'єкта.

Метою виконання курсового проекту є отримання практичних навичок проектування, розрахунків та конструкторських рішень систем вентиляції та кондиціонування повітря промислових будівель в цілому та окремих їх елементів для споруд різного призначення. Обсяг розрахунково-пояснювальної записки курсового проекту складає 35-40 сторінок, графічної частини - 2 аркуши креслень формату А1.

Розрахунково-пояснювальна записка курсового проекту включає вихідні дані проекту, в тому числі, параметри зовнішнього та внутрішнього повітря з урахуванням місцевості, де проектується об'єкт; розрахунок балансів теплоти, вологи та основних шкідливостей для розрахункового приміщення споруди промислових будівель для трьох періодів року; розрахунки повітрообмінів, в т.ч. з використанням Н-d діаграми на асиміляцію теплоти, вологи, розбавлення шкідливостей до гранично допустимої концентрації /ГДК/ в робочій зоні, по санітарних нормах та по кратності, з вибором розрахункового найбільшого з них; рішення по принципових схемах вентиляції; розрахунки та підбір калориферної установки та фільтрів для припливних вентиляційних систем промислових будівель; аеродинамічні розрахунки для розгалужених систем припливної та видаляючої з механічним збудженням і однієї видаляючої системи з природним збудженням; для другорядних приміщень – розрахунки повітрообміну по кратностях; для систем які були прийняті для аеродинамічних розрахунків, підбір вентиляторів та потужності електродвигунів; акустичний розрахунок шумопоглинання однієї системи з механічним збудженням; підбір по швидкостях каналів та решток системи вентиляції; список використаної літератури.

Графічний матеріал курсового проекту має наступний обсяг. На планах та розрізах споруда кресляться припливно-видаляючі системи вентиляції промислових будівель, аксонометричні схеми систем вентиляції; розробляються і кресляться на листі в масштабі 1:20 план і розріз припливної камери в масштабі 1:5 – вузли та деталі вентиляційних систем (кріплення калориферної установки, фільтрів до перетинки).

11. Методи навчання

	Вінницький національний технічний університет	13
	СУЯ ВНТУ 08-13-РП.069.01:23	Редакція 01

Лекція, проблемна лекція, демонстрація, зокрема, з використанням мультимедійних засобів навчання, практичні роботи, підготовка презентацій, доповідей науково-дослідного характеру, зокрема, на щорічну науково-технічну конференцію викладачів, співробітників та студентів ВНТУ.

12. Методи контролю

Поточний контроль здійснюється у формі фронтального, індивідуального чи комбінованого контролю знань здобувачів під час лекційного та практичного заняття, тестування, колоквиумів, виконанні курсового проєктування. Під час підсумкового контролю враховуються результати здачі всіх видів навчальної роботи згідно із структурою кредитів. Підсумковий контроль знань здійснюється в кінці опанування освітнього компонента шляхом додавання загальної кількості балів, отриманих під час навчання та іспиту.

13. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Таблиця 13.1 – Вид контролю – іспит


Поточне тестування та самостійна робота														Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль №1								Змістовий модуль №2							
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	25	100
37								38							

T1, T2 ... T14 – теми змістових модулів.

Таблиця 13.2 – Вид контролю – курсовий проєкт

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 30	до 20	до 40	100

Таблиця 13.3 – Кількість і зміст модулів

	Вінницький національний технічний університет	14
	СУЯ ВНТУ 08-13-РП.069.01:23	Редакція 01

Модуль	Кредити	Лекції (год.)	Практичні заняття (теми/год.)	Колоквіуми
I	3	21	7/18	1
II	2,5	15	7/18	1


Таблиця 13.4 – Оцінювання знань, умінь та навичок студентів з окремих видів роботи та в цілому по модулях (в балах)

Види робіт	Модуль		Семестр
	I	II	
1. Практичні заняття I модуль – 7 пр×3=21 балів II модуль – 7 пр×3=21 балів	21	21	42
2. Колоквіум	16	17	33
Всього поточний контроль	37	38	75
Іспит	-	-	25
Разом за семестр			100

Загальна оцінка студента за результатами КМС залежить від суми набраних під час теоретичного навчання балів (до 75 балів) та складання іспиту (до 25 балів), і визначається за таблицею.

Таблиця 13.5 – Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS
1	2
90 – 100	A
82-89	B
75-81	C
64-74	D
60-63	E
35-59	FX

	Вінницький національний технічний університет	15
	СУЯ ВНТУ 08-13-РП.069.01:23	Редакція 01

	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	<p style="text-align: center;">F</p> незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Якщо студент за результатами виконання завдання протягом семестру отримав бальну оцінку на рівні F, то він має право пройти повторний курс вивчення дисципліни відповідно до «Тимчасового положення про порядок ліквідації академічної заборгованості, академічної різниці та надання платної послуги з проведення занять з вивчення окремої навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом».

14. Методичне забезпечення


1. Робоча навчальна програма дисципліни «Вентиляція та кондиціонування повітря промислових об'єктів».
2. Силабус дисципліни.
3. Конспект лекцій.
4. Електронний варіант матеріалів до практичних занять.
5. Папка екзаменатора (перелік питань, критерії оцінювання знань, комплект білетів на іспит).
6. Питання, тести поточного, модульного, підсумкового контролю знань.
7. Перелік питань до іспиту.

15. Критерії оцінювання знань, умінь та навичок студентів

Рівень компетен т-ності	За нац. шкалою	Зашкалою ЕКТС	Критерії оцінювання
IV Високий (творчий) «5»	відмінно	A	Виставляється, якщо при відповіді на питання виявлено всебічні, систематизовані, глибокі знання матеріалу, який виноситься на контроль, уміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, знання основної і додаткової літератури, передбаченої програмою на рівні творчого використання.




<p>III Достатній (конструктивний) «4»</p>	<p>добре «4+»</p>	<p>B</p>	<p>Повні знання з питань і задач, що стоять перед студентом. Уміння викладати основні ідеї. Вміння професійно відстоювати свою точку зору. Припускаються несуттєві неточності у викладенні матеріалу та у відповідях.</p>
	<p>добре «4»</p>	<p>C</p>	<p>Достатньо повні знання з поставлених питань і задач. Вміння викладати основні ідеї. Здатність самостійно застосовувати вивчений матеріал на рівні стандартних ситуацій, наводити окремі власні приклади на підтвердження власних тверджень. Вміння доводити правильність своїх рішень. Несуттєві неточності у відповідях.</p>
<p>II Середній (репродуктивний) «3»</p>	<p>задовільно «3+»</p>	<p>D</p>	<p>Студент може відтворити значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання та розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати матеріал, робити висновки та розробляти програмні блоки. Пояснення неповні, нелаконічні, не завжди точні. Відповіді на питання неповні, містять неточності.</p>
	<p>задовільно «3»</p>	<p>E</p>	<p>Задовільні знання програмного матеріалу на рівні вищому за початковий. Здатність за допомогою викладача логічно відтворювати значну частину матеріалу. При відповіді на запитання виникають труднощі у деяких положеннях, відповіді не повні.</p>
<p>I Низький «2»</p>	<p>«незадовільно з можливістю повторного складання» 2</p>	<p>FX</p>	<p>Теорією володіє на рівні фрагментів, викладає матеріал уривчасто. Утруднюється в обґрунтуванні рішень, на запитання викладача дає неправильні відповіді (40-60%), пояснення не до ладу. Самостійно, без допомоги викладача, не може сформулювати алгоритм рішення задачі.</p>

	Вінницький національний технічний університет	17
	СУЯ ВНТУ 08-13-РП.069.01:23	Редакція 01

	«незадовільно з обов'язковим повторним вивченням д-ліни» 2	F	Теорією володіє на рівні фрагментів, викладає матеріал уривчасто. Утруднюється в обґрунтуванні рішень, на запитання викладача дає неправильні відповіді (60-100%). Самостійно, без допомоги викладача, не може сформулювати алгоритм рішення задачі.
--	--	---	--

Критерії оцінювання знань, умінь та навичок здобувачів за видами робіт

Рівень компетентності	За шкалою ЄКТС	Критерії оцінювання	
		Практичне завдання	Колоквіум (тести)
IV Високий (творчий)	A	3 б.: виставляється при правильному та безпомилковому проведенні необхідних розрахунків з поясненням і коментуванням отриманих результатів	16 (17)б.: 90-100% правильних відповідей
III Достатній (конструктивний)	B	2,5 б.: при правильному і безпомилковому розв'язанні завдання, але без пояснень до розрахунків, без посилань на певні формули чи методики, при відсутності або помилкових коментарях до отриманих результатів	15 б.: 82-89% правильних відповідей
	C	2 б.: при правильному розв'язанні завдання, з деякими незначними помилками, без пояснень до розрахунків, без посилань на певні формули чи методики, при відсутності або помилкових коментарях до отриманих результатів	14 б.: 75-81% правильних відповідей
II Середній	D	1,5 б.: виставляється, якщо при виконанні завдання допущені помилки, які свідчать про недостатнє знання теорії	13 б.: 64-74% правильних відповідей

	Вінницький національний технічний університет	18
	СУЯ ВНТУ 08-13-РП.069.01:23	Редакція 01

(репродуктивний)	Е	1 б.: виставляється, якщо при виконанні завдання допущені помилки, які свідчать про недостатнє знання теорії, пояснення відсутні або фрагментарні.	11 б.: 60-63% правильних відповідей
I Низький	FX, F	0 б.: виставляється у випадку, якщо завдання не виконане взагалі	0-10 б.: 0-59% правильних відповідей


16. Академічні права та обов'язки

Здобувачі та викладачі повинні дотримуватися норм забезпечення честі, гідності, взаємної поваги і довіри, рівноправності та толерантності усіх учасників освітнього процесу шляхом дотримання принципів академічної доброчесності, викладених у **«Положенні про академічну доброчесність у ВНТУ»**.

З метою запобігання та виявлення плагіату у навчальних роботах, розвитку навичок коректної роботи із джерелами інформації та впровадження практики належного цитування, дотримання вимог наукової етики та поваги до інтелектуальних надбань та активізація самостійності й індивідуальності при створенні авторського твору і відповідальності за порушення загальноприйнятих правил цитування слід дотримуватись норм **«Положення про запобігання академічному плагіату та порядок його виявлення у навчальних, наукових, кваліфікаційних та науково-методичних роботах у ВНТУ»**.

З метою визнання результатів навчання здобутих під час неформальної та/або інформальної освіти (що здобувалася за освітніми програмами та не передбачала присудження визнаних державою освітніх кваліфікацій за рівнями освіти, але могла завершуватися присвоєнням професійних та/або присудженням часткових освітніх кваліфікацій, а також освіти, яка здійснювалася у порядку самоосвіти), здобувачі можуть скористатися відповідними процедурами, наведеними у **«Положення про порядок визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти у ВНТУ»**.

Здобувачі мають право оскаржити результати проміжних та підсумкових контрольних заходів, але на лише на підставі аргументованих пояснень, відповідно до **«Порядку організації та проведення заліків, диференційованих заліків, екзаменів у ВНТУ»**, а також безпосередньо звернувшись до освітнього

	Вінницький національний технічний університет	19
	СУЯ ВНТУ 08-13-РП.069.01:23	Редакція 01

омбудсмена, згідно «Положення про освітнього омбудсмена з прав студентів ВНТУ».

З метою вирішення конфліктних ситуацій, що можуть виникнути у здобувачів із іншими учасниками освітнього процесу та/або недопущення виникнення конфліктних ситуацій слід бути обізнаним у нормах **«Кодексу етики ВНТУ»**.


Здобувачі ВНТУ мають керуватися принципом «нульової толерантності» до будь-яких проявів корупції і повинні вживати всіх передбачених законодавством заходів щодо запобігання, виявлення та протидії корупції і пов'язаним з нею діям (практикам), відповідно до **«Антикорупційної програми ВНТУ»**.

Наведені документи оприлюднені на сайті ВНТУ: <https://vntu.edu.ua/uk/public-info/zag.html>.

17. Рекомендована література

Базова

1. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. – 71 с.
2. Будівельна кліматологія: ДСТУ Н Б В.1.1-27:2010. – К. : Мінрегіонбуд України. – 2011. – 123 с.
3. ДСТУ Б В.2.2-29:2011 Будівлі підприємств. Параметри. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2012. – 16 с.
4. Вентилювання приміщень / С. С. Жуковський, О. Т. Возняк, О. М. Довбуш та ін: Навч. посібник. – Львів: Вид-во Національного університету «Львівська політехніка», 2007. – 476 с.
5. Вентиляція та кондиціонування повітря. Навчальний посібник. / М.О. Шульга, І.П. Юхно.- Харків: ХНАМГ, 2014. – 148 с.
6. Росковшенко Ю.К. Центральні системи кондиціонування повітря: навчальний посібник. – К.: - ІВНВКП «Укртеліотех», 2008. – 216 с.
7. Зінич П.Л. Вентиляція громадських будівель і споруд. Конспект лекцій/ Зінич П.Л. – КНУБА, 2001. – 228 с .
8. Джеджула В. В. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Вентиляція та кондиціонування повітря промислових об'єктів» для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія» / Уклад. В. В. Джеджула. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 44 с.

	Вінницький національний технічний університет	20
	СУЯ ВНТУ 08-13-РП.069.01:23	Редакція 01

9. Слободян Н.М., Панкевич О.Д., Ободянська О.І. Організація та технологія проектування систем теплопостачання та вентиляції. Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2017. – 102 с.

10. Конспект лекцій по дисципліні «Опалення, вентиляція та кондиціонування повітря» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 144 – Теплоенергетика / Укл. Клімов Р.О., – Кам'янське: ДДТУ, 2016. – 102 с.

Допоміжна

1. ДБН А.2.3-3-2004 Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва.

2. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 Основні вимоги до проектної та робочої документації.

3. ДСТУ Б А.2.4-10:2009 СПДБ. Правила виконання специфікації обладнання, виробів і матеріалів.

4. Системи вентиляційні. Загальні вимоги: ДСТУ Б А. 3.2 – 12: 2009 – К. : Мінрегіонбуд України. – 2010. – 8 с.

5. Коц І.В. Методичні вказівки до вивчення дисципліни «Гідравлічні та аеродинамічні машини» (прикладні завдання для СРС і контрольних робіт). Навч. видання. – Вінниця: ВДТУ, 2001. – 26 с.

6. Ратушняк Г. С., Лялюк О. Г. Засоби очищення газових викидів. Навчальний посібник (гриф МОН України). ІВНВКП "Укрґеліотех", 2009. – 204 с.

7. Ратушняк Г.С., Анохіна К.В. Будівельна теплофізика. Електр. варіант, 2021.

8. Пономарчук І.А., Волошин О.Б. Вентиляція та кондиціонування повітря [текст]/ І.А Пономарчук, О.Б. Волошин – Вінниця: ВНТУ, 2004 – 121 с.

9. Ратушняк Г.С. Експлуатація систем теплопостачання та вентиляції [текст] / Г.С. Ратушняк, Г.С. Попова. – Вінниця: ВДТУ, 2000. – 122 с.


10. Ратушняк Г. С., Степанковський Р. В. Регулювання витрати аеродинамічних потоків в системах вентиляції та аспірації. Монографія, ВНТУ. – Вінниця, 2015. – 112 с.

Інформаційні ресурси

1. Офіційний сайт Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сфері енергетики [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.nerc.gov.ua/>.

2. Офіційний сайт Міністерства енергетики та вугільної промисловості [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://mpe.kmu.gov.ua> .

3. Загальні вимоги до організації та проведення енергетичного аудиту: Типова методика, затв. Наказом НАЕР від 20.05.2010 № 56 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://naer.gov.ua/normativno-pravovi-akti>

	Вінницький національний технічний університет	21
	СУЯ ВНТУ 08-13-РП.069.01:23	Редакція 01

4. Енергетична стратегія України на період до 2030 року: офіц. текст станом на 19.06.2011 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://naer.gov.ua/ekonomicheskaya-politika-1/cili-ta-zavdannya>.

5. Про Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України: Указ Президента України від 13.04.2011 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=462%2F2011>.

6. ДСТУ EN 16798-3:2019 Енергоефективність будівель. Вентиляція будівель. Частина 3. Вентиляція в нежитлових будівлях. Експлуатаційні вимоги до систем вентиляції та кондиціонування повітря в приміщенні (модулі М5-1, М5-4) (EN 16798-3:2017, IDT) – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=87406– Назва з екрана.

