

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»**

КАФЕДРА опалення, вентиляції та якості повітряного середовища  
(повна назва кафедри)



**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**  
Проректор з науково-педагогічної  
та навчальної роботи  
Р. Б. Папірник

*Р. Б. Папірник* \_\_\_\_\_ 20 19 року

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«Особливості систем опалення, вентиляції та кондиціонування багатопверхових будівель»  
(назва навчальної дисципліни)

спеціальність \_\_\_\_\_ 192 «Будівництво та цивільна інженерія»  
(шифр і назва спеціальності)

освітньо-наукова програма \_\_\_\_\_ «Теплогазопостачання, вентиляція і кондиціонування»  
(назва освітньої програми)

освітній ступінь \_\_\_\_\_ магістр  
(назва освітнього ступеню)

форма навчання \_\_\_\_\_ денна  
(денна, заочна, вечірня)

розробники \_\_\_\_\_ Скрипніков Веніамін Борисович, Ляховецька-Токарева Марина Марківна  
(прізвище, ім'я, по батькові)

**1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Програма вивчення навчальної дисципліни «Особливості систем опалення, вентиляції та кондиціонування багатопверхових будівель» складена відповідно до освітньо-наукової програми «Теплогазопостачання і вентиляція» підготовки магістрів за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Програмою навчальної дисципліни «Особливості систем опалення, вентиляції та кондиціонування багатопверхових будівель» передбачено освоєння основних напрямків удосконалювання систем опалення, вентиляції, кондиціонування повітря, освоєння й розвиток навичок творчого використання нових більш досконалих систем регулювання мікроклімату при оптимізації повітряного середовища приміщень.

Закріплення отриманих теоретичних знань на практичних заняттях та при виконанні самостійної роботи (курсова робота, підготовка до аудиторних занять та опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях).

## 2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр		
			I	II	III
Всього годин за навчальним планом, з них:	<b>615</b>	<b>20,5</b>	180	270	165
<b>Аудиторні заняття, у т.ч:</b>	<b>226</b>		60	90	76
лекції	98		30	30	38
лабораторні роботи	-		-	-	-
практичні заняття	128		30	60	38
<b>Самостійна робота, у т.ч:</b>	<b>389</b>		120	180	89
підготовка до аудиторних занять	84		20	40	24
підготовка до контрольних заходів	85		20	40	25
виконання курсової роботи або проекту	75		30	30	15
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	85		20	40	25
підготовка до екзамену	<b>60</b>	1	30	30	-
<b>Форма підсумкового контролю</b>			екзамен	екзамен	залік

## 3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни** - освоєння основних напрямків удосконалювання систем опалення, вентиляції, кондиціонування повітря, освоєння й розвиток навичок творчого використання нових більш досконалих систем регулювання мікроклімату при оптимізації повітряного середовища приміщень.

**Завдання дисципліни** – вивчення конструкції та обладнання систем вентиляції будівель різного призначення, основні методики розрахунку і проектування.

**Пререквізити дисципліни** – «Опалення», «Вентиляція», «Вентиляція промислових будівель», «Кондиціонування», «Технології монтажних та заготівельних робіт», «Будівельні матеріали», «Економіка будівництва».

**Постреквізити дисципліни** – «Сучасні напрями розвитку будівельної галузі та інженерного забезпечення», «Забезпечення будівель та споруд обладнанням теплогазопостачання та вентиляції», «Удосконалення систем забезпечення мікроклімату».

### Компетентності.

**Загальні компетентності:** ЗК3, ЗК17, ЗК18, ЗК19 (відповідно до освітньо-наукової програм «Теплогазопостачання, вентиляції та кондиціонування» СВО ПДАБА – 192 мн – 2018).

**Предметні (фахові) компетентності:** ПК2, ПК13 (відповідно до освітньо-наукової програм «Теплогазопостачання, вентиляції та кондиціонування» СВО ПДАБА – 192 мн – 2018).

**Заплановані результати навчання.** У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

**знати:** ЗР6, ЗР9 (відповідно до освітньо-наукової програми «Теплогазопостачання, вентиляції та кондиціонування» СВО ПДАБА – 192 мн – 2018);

**вміти:** УМ3, УМ12, КОМ2, АіВ1, АіВ2, АіВ3 (відповідно до освітньо-наукової програми «Теплогазопостачання, вентиляції та кондиціонування» СВО ПДАБА – 192 мн – 2018).

**Методи навчання:** практичний (досліди, вправи, навчально-продуктивна праця); наочний (ілюстрація, демонстрація, спостереження студентів); словесний (пояснення, роз'яснення, розповідь, бесіда, лекція, дискусія, диспут); робота з книгою (читання, вивчення, реферування, швидкий огляд, цитування, виклад, складання плану, конспектування).

**Форми навчання** – колективна, аудиторна (лекції, практичні заняття), поза аудиторні (підготовка до аудиторних занять та контрольних заходів, виконання курсової роботи/проекту, опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях), індивідуальна, групова.

#### 4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб.	с.р
<b>I семестр</b>					
<b>Змістовий модуль 1. Особливості систем опалення багатоповерхових будівель</b>					
Тема 1. Вступ. Системи водяного опалення. Область застосування різних систем.	10	2	2	-	6
Тема 2. Обґрунтування принципів роботи систем опалення.	14	4	4	-	6
Тема 3. Види опалювальних приладів та їх техніко-економічні показники.	16	4	4	-	8
Тема 4. Сучасні вимоги до опалювальних приладів.	16	4	4	-	8
Тема 5. Розміщення та монтаж нагрівальних приладів.	16	4	4	-	8
Тема 6. Парове опалення (принципові схеми низького тиску, з мокрим і сухим конденсатопроводом).	16	4	4	-	8
Тема 7. Централізоване опалення (котельні великої потужності й електроцентралі.	16	4	4	-	8
Тема 8. Устаткування теплового пункту	16	4	4	-	8
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>120</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>60</b>
<b>Змістовий модуль 2. Курсовий проект «Нагрівання й зволоження повітря в контактному апарату за допомогою низькотемпературного теплоносія (вторинне тепло)»</b>					
1. Утилізація теплоти димових газів в котельнях	6	-	-	-	6
2. Енергозбереження в житлових будівлях	6	-	-	-	6
3. Енергозбереження в громадських будівлях	6	-	-	-	6
4. Утилізація теплоти вентиляційних викидів на промислових підприємствах та в громадських будівлях	6	-	-	-	6
5. Визначення економічної доцільності енергозберігаючих заходів	6	-	-	-	6
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>30</b>
<b>Підготовка до екзамену</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>30</b>
<b>Усього годин за I семестр</b>	<b>180</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>120</b>
<b>II семестр</b>					
<b>Змістовий модуль 3. Особливості систем вентиляції багатоповерхових будівель</b>					
Тема 1. Загальні дані про вентиляцію.	16	2	4	-	10
Тема 2. Поняття про способи організації повітрообміну.	26	4	8	-	14
Тема 3. Витяжні та припливні системи.	28	4	8	-	16
Тема 4. Визначення розрахункового тиску.	28	4	8	-	16
Тема 5. Розрахунок каналів.	28	4	8	-	16

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб.	с.р
Тема 7. Визначення запилення повітря.	28	4	8	-	16
Тема 8. Конструювання природної витяжної вентиляції.	28	4	8	-	16
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>210</b>	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>-</b>	<b>120</b>
<b>Змістовий модуль 4. Курсовий проект «Розрахунок енергоефективних систем мікроклімату»</b>					
1. Вихідні дані для розрахунків показників енергетичної ефективності будівель, вимоги до процедури збору та обробки інформації про фактичні або проектні характеристики огорожувальних конструкцій та інженерних систем	2	-	-	-	2
2. Визначення питомої енергопотребі на опалення, охолодження, гарячу воду	4	-	-	-	4
3. Визначення питомого енергоспоживання при опаленні	2	-	-	-	2
4. Визначення питомого енергоспоживання при охолодженні	2	-	-	-	2
5. Визначення питомого енергоспоживання при постачанні гарячої води	2	-	-	-	2
6. Визначення питомого енергоспоживання систем вентиляції	2	-	-	-	2
7. Визначення питомого енергоспоживання при освітленні	2	-	-	-	2
8. Визначення питомого енергоспоживання первинної енергії	4	-	-	-	4
9. Визначення питомого енергоспоживання викидів парникових газів	2	-	-	-	2
10. Особливості визначення енергетичної ефективності будівель, приміщення яких мають різне функціональне призначення	4	-	-	-	4
11. Визначення показника енергетичної ефективності	4	-	-	-	4
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>30</b>
<b>Підготовка до екзамену</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>30</b>
<b>Усього годин за II семестр</b>	<b>270</b>	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>-</b>	<b>180</b>
<b>III семестр</b>					
<b>Змістовий модуль 5. Особливості систем вентиляції кондиціонування будівель</b>					
Тема 1. Аналіз факторів, що впливають на мікроклімат житлових і цивільних будівель.	14	4	4	-	6
Тема 2. Тепловий і аеродинамічний розрахунок камер.	16	4	4	-	8
Тема 3. Методика розрахунку процесів нагріву зовнішнього повітря в контактних апаратах з використанням критеріальних рівнянь.	16	4	4	-	8
Тема 4. Рекомендації по використанню природного холоду в зимовий період року в системах мікроклімату.	20	6	6	-	8

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усьог о	л	п	лаб.	с.р
Тема 6. Ексергетичний ККД процесу опалення. Приклад розрахунку ККД	24	6	6	-	12
Тема 7. Ексергетична оцінка процесів обробки вентиляційного повітря, процесів кондиціонування повітря.	24	6	6	-	12
Тема 8. Ексергетичний аналіз парокомпресійної холодильної установки. Ексергетичний баланс градирні.	20	4	4	-	12
<b>Разом за змістовим модулем 5</b>	<b>150</b>	<b>38</b>	<b>38</b>	<b>-</b>	<b>74</b>
<b>Змістовий модуль 6. Курсовий проект «Зображення в Id-діаграмі процесів обробки повітря в контактному теплообмінному апараті при різних температурних рівнях повітря та води»</b>					
1. Зображення робочих ліній процесів зміни параметрів вологого повітря на Id-діаграмі	2	-	-	-	2
2. Схема й принцип дії сушильної установки	2	-	-	-	2
3. Технологічний розрахунок сушильної установки	3	-	-	-	3
4. Робоча лінія процесу сушіння і її положення на I - х діаграмі	2	-	-	-	2
5. Побудова робочої лінії процесу сушіння на I - х діаграмі для теоретичної й реальної сушарки	2	-	-	-	2
6. Розподіл тепла в реальній сушильній установці	2	-	-	-	2
7. Послідовність розрахунку сушильної установки	2	-	-	-	2
<b>Разом за змістовим модулем 6</b>	<b>15</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>15</b>
<b>Усього годин за III семестр</b>	<b>165</b>	<b>38</b>	<b>38</b>	<b>-</b>	<b>89</b>
<b>Усього годин з дисципліни</b>	<b>615</b>	<b>98</b>	<b>128</b>	<b>-</b>	<b>389</b>

## 5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
<b>I семестр</b>		
1	Вступ. Системи водяного опалення. Область застосування різних систем.	2
2, 3	Обґрунтування принципів роботи систем опалення.	4
4, 5	Види опалювальних приладів та їх техніко-економічні показники.	4
6, 7	Сучасні вимоги до опалювальних приладів.	4
8, 9	Розміщення та монтаж нагрівальних приладів.	4
10, 11	Парове опалення (принципові схеми низького тиску, з мокрим і сухим конденсатопроводом).	4
12, 13	Централізоване опалення (котельні великої потужності й електроцентралі).	4
14, 15	Устаткування теплового пункту	4
<b>Усього годин за I семестр</b>		<b>30</b>
<b>II семестр</b>		
16	Загальні дані про вентиляцію.	2

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
17, 18	Поняття про способи організації повітрообміну.	4
19, 20	Витяжні та припливні системи.	4
21, 22	Визначення розрахункового тиску.	4
23, 24	Розрахунок каналів.	4
25, 26	Дослідження відносної вологості повітря.	4
27, 28	Визначення запилення повітря.	4
29, 30	Конструювання природної витяжної вентиляції.	4
	<b>Усього годин за II семестр</b>	<b>30</b>
<b>III семестр</b>		
31, 32	Аналіз факторів, що впливають на мікроклімат житлових і цивільних будівель.	4
33, 34	Тепловий і аеродинамічний розрахунок камер.	4
35, 36	Методика розрахунку процесів нагріву зовнішнього повітря в контактних апаратах з використанням критеріальних рівнянь.	4
37, 38, 39	Рекомендації по використанню природного холоду в зимовий період року в системах мікроклімату.	6
40, 41	Раціональний вибір типу градирні.	4
42, 43, 44	Ексергетичний ККД процесу опалення. Приклад розрахунку ККД	6
45, 46, 47	Ексергетична оцінка процесів обробки вентиляційного повітря, процесів кондиціонування повітря.	6
48, 49	Ексергетичний аналіз парокompресійної холодильної установки. Ексергетичний баланс градирні.	4
	<b>Усього годин за III семестр</b>	<b>38</b>
	<b>Усього годин</b>	<b>98</b>

## 6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
<b>I семестр</b>		
1	Отримання індивідуального завдання в рамках вивчення дисципліни, обрання студентами теми реферату із запропонованого переліку.	2
2,3	Отримання індивідуального завдання на курсовий проект та підготовка вихідних даних.	4
4, 5	Розробка системи водяного опалення з урахуванням тепловитрат приміщення	4
6, 7	Розрахунок системи водяного опалення з урахуванням тепловитрат приміщення	4
8, 9	Визначення температури повітря.	4
10, 11	Визначення виділення газоподібних речовин.	4
12, 13	Визначення повітрообмінів.	4
14, 15	Структурна схема системи опалення.	4
	<b>Усього годин за I семестр</b>	<b>30</b>
<b>II семестр</b>		
16, 17	Отримання індивідуального завдання в рамках вивчення дисципліни, обрання студентами теми реферату із запропонованого переліку.	4

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
18-21	Отримання індивідуального завдання на курсовий проект та підготовка вихідних даних.	8
22-25	Складання повітряного балансу.	8
26-29	Дослідження відносної вологості повітря.	8
30-33	Визначення динамічного, статичного та повного тиску.	8
34-37	Визначення швидкості руху повітря.	8
38-41	Визначення точки роси і температури вологого термометра.	8
42-45	Конструювання природної витяжної вентиляції.	8
	<b>Усього годин за II семестр</b>	<b>60</b>
<b>III семестр</b>		
46, 47	Отримання індивідуального завдання в рамках вивчення дисципліни, обрання студентами теми реферату із запропонованого переліку.	4
48, 49	Отримання індивідуального завдання на курсовий проект та підготовка вихідних даних.	4
50, 51	Приклад розрахунку процесу нагрівання повітря в форсуночній камері кондиціонера	4
52, 53, 54	Приклад розрахунку ексергетичного ККД кондиціонера, що працює взимку	6
55, 56	Приклад розрахунку ексергетичного ККД кондиціонера, що працює влітку	4
57, 58, 59	Приклад розрахунку схеми одноступінчатої компресійної установки холодильної установки	6
60, 61, 62	Приклад розрахунку ексергетичного балансу компресійної холодильної установки	6
63, 64	Приклад розрахунку ексергетичного балансу градирні	4
	<b>Усього годин за III семестр</b>	<b>38</b>
	<b>Разом</b>	<b>128</b>

## 7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
	<b>Навчальним планом не передбачені</b>	

## 8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
<b>I семестр</b>		
1	Підготовка до аудиторних занять	<b>20</b>
2	Підготовка до контрольних заходів	<b>20</b>
3	Виконання курсового проекту: <i>«Нагрівання й зволоження повітря в контактному апарату за допомогою низькотемпературного теплоносія (вторинне тепло)»</i>	<b>30</b>
	1. Утилізація теплоти димових газів в котельнях. 2. Енергозбереження в житлових будівлях. 3. Енергозбереження в громадських будівлях.	

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
	4. Утилізація теплоти вентиляційних викидів на промислових підприємствах та в громадських будівлях. 5. Визначення економічної доцільності енергозберігаючих заходів.	
4	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	<b>20</b>
	- розімкнуті системи низького тиску.	4
	- область застосування й техніко-економічні показники різних разових систем.	4
	- теплоізоляція теплопроводів, протикорозійні заходи й заходи щодо компенсації теплового розширення трубопроводів.	6
	- теплопостачання будівництва.	6
5	Підготовка до екзамену	<b>30</b>
<b>Всього за I семестр</b>		<b>120</b>
<b>II семестр</b>		
1	Підготовка до аудиторних занять	<b>40</b>
2	Підготовка до контрольних заходів	<b>40</b>
3	Виконання курсового проекту: <i>«Розрахунок енергоефективних систем мікроклімату»</i>	<b>30</b>
	1. Вихідні дані для розрахунків показників енергетичної ефективності будівель, вимоги до процедури збору та обробки інформації про фактичні або проектні характеристики огорожувальних конструкцій та інженерних систем. 2. Визначення питомої енергопотребі на опалення, охолодження, гарячу воду. 3. Визначення питомого енергоспоживання при опаленні. 4. Визначення питомого енергоспоживання при охолодженні. 5. Визначення питомого енергоспоживання при постачанні гарячої води. 6. Визначення питомого енергоспоживання систем вентиляції. 7. Визначення питомого енергоспоживання при освітленні. 8. Визначення питомого енергоспоживання первинної енергії. 9. Визначення питомого енергоспоживання викидів парникових газів. 10. Особливості визначення енергетичної ефективності будівель, приміщення яких мають різне функціональне призначення. 11. Визначення показника енергетичної ефективності.	
4	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	<b>40</b>
	- очищення припливного повітря від пилу.	8
	- конструкція фільтрів тонкого очищення.	8
	- коефіцієнт очищення повітря.	8
	- розрахунок фільтрів (площа, опір і тривалість роботи).	8
	- сухе та мокре очищення повітря від пилу.	8
5	Підготовка до екзамену	<b>30</b>
<b>Всього за II семестр</b>		<b>180</b>
<b>III семестр</b>		
1	Підготовка до аудиторних занять	<b>24</b>
2	Підготовка до контрольних заходів	<b>25</b>
3	Виконання курсової роботи: <i>«Зображення в Id-діаграмі процесів обробки повітря в контактному теплообмінному апараті при різних температурних рівнях повітря та води»</i>	<b>15</b>



№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
	1. Зображення робочих ліній процесів зміни параметрів вологого повітря на Id-діаграмі. 2. Схема й принцип дії сушильної установки. 3. Технологічний розрахунок сушильної установки. 4. Робоча лінія процесу сушіння і її положення на I - х діаграмі. 5. Побудова робочої лінії процесу сушіння на I - х діаграмі для теоретичної й реальної сушарки. 6. Розподіл тепла в реальній сушильній установці. 7. Послідовність розрахунку сушильної установки.	
4	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	<b>25</b>
	- випарне нагрівання холодного повітря	5
	- нагрівання й зволоження повітря в контактному апараті за допомогою низькотемпературного теплоносія (вторинне тепло)	6
	- переваги випарного нагрівання холодного повітря	8
	- комфортність навколишнього середовища та її впливання на результати розумної праці.	6
<b>Всього за III семестр</b>		<b>89</b>
<b>Разом</b>		<b>389</b>

## 9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методом контролю знань студентів є письмовий контроль та усне опитування на практичних роботах, а також з лекційного матеріалу.

## 10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

### I семестр

#### *Змістовий модуль №1*

Максимальна оцінка за змістовий модуль **100 балів**. Оцінка поточного контролю складається із:

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість –  $15 \times 2 = 30$  балів;
- присутності студента на практичних заняттях – максимальна кількість –  $15 \times 1 = 15$  балів;
- контрольної роботи (2 теоретичних запитання, кожне з яких оцінюється по 27,5 балів) – максимальна кількість - **55 балів**.

Оцінювання контрольної роботи:

**25-27,5** - якщо відповіді у роботі студента на питання грамотні та обгрунтовані; студент вільно, впевнено володіє навчальним матеріалом;

**20-24** - якщо відповіді у роботі студента демонструють володіння навчальним матеріалом, на питання відповів вірно, але потребує уточнень окремих положень; схеми та формули мають не принципові помилки, відсутня необхідна деталізація;

**16-19** - якщо відповіді у роботі студента розкривають суть питання, але під час відповіді на питання припускається неточностей і помилок;

**6-18** - якщо відповіді у роботі студента демонструють часткове володіння матеріалом, але не може дати пояснень щодо виконаної роботи, відповіді не повністю розкривають суть питання, у відповіді допущені грубі помилки;

**1-5** - студент важко розуміє або зовсім не розуміє значення питань;

**0** - повна відсутність відповіді.

*Присутності студента на лекціях – 2 бали* за лекцію, якщо студент був присутнім, але погано працював – **1 бал**, якщо студент не був присутнім – **0 балів**.

### **Екзаменаційна оцінка за I-й семестр**

До підсумкового контролю у формі екзамену допускаються студенти, які за підсумком змістового модуля 1 отримали оцінку не менше 60 балів.

Максимальна оцінка за екзамен – **100 балів**.

Екзамен здійснюється за білетами, кожен з яких складається з двох питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – **50 балів**.

На кожне питання екзамену із зазначеної максимальної кількості балів нараховують:

**46-50** – якщо відповіді студента на питання грамотні та обґрунтовані; студент вільно, впевнено володіє навчальним матеріалом;

**36-45** - якщо студент володіє навчальним матеріалом, на питання відповів вірно, але потребує уточнень окремих положень; схеми та формули мають не принципові помилки, відсутня необхідна деталізація;

**26-35** - якщо студент розкрив суть питання, але під час відповіді на питання припускається неточностей і помилок;

**6-25** - студент не може дати пояснень щодо виконаної роботи, відповіді не повністю розкривають суть питання, у відповіді допущені грубі помилки;

**1-5** - студент важко розуміє або зовсім не розуміє значення питань;

**0** - повна відсутність відповіді.

*Підсумкова оцінка* за I-й семестр визначається за результатами складеного екзамену.

## **II семестр**

### **Змістовий модуль №3**

Максимальна оцінка за змістовий модуль **100 балів**. Оцінка поточного контролю складається із:

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість –  $15 \times 1 = 15$  **балів**;

- присутності студента на практичних заняттях – максимальна кількість –  $30 \times 1 = 30$  **балів**;

- контрольної роботи (2 теоретичних запитання, кожне з яких оцінюється по 27,5 балів) – максимальна кількість - **55 балів**.

*Присутності студента на лекціях – 1 бал* за лекцію, якщо студент був присутнім, якщо студент не був присутнім – **0 балів**.

*Присутності студента на практичних заняттях – 1 бал* за практичне заняття, якщо студент був присутнім, якщо студент не був присутнім – **0 балів**.

Оцінювання контрольної роботи:

**25-27,5** - якщо відповіді у роботі студента на питання грамотні та обґрунтовані; студент вільно, впевнено володіє навчальним матеріалом;

**20-24** - якщо відповіді у роботі студента демонструють володіння навчальним матеріалом, на питання відповів вірно, але потребує уточнень окремих положень; схеми та формули мають не принципові помилки, відсутня необхідна деталізація;

**16-19** - якщо відповіді у роботі студента розкривають суть питання, але під час відповіді на питання припускається неточностей і помилок;

**6-18** - якщо відповіді у роботі студента демонструють часткове володіння матеріалом, але не може дати пояснень щодо виконаної роботи, відповіді не повністю розкривають суть питання, у відповіді допущені грубі помилки;

**1-5** - студент важко розуміє або зовсім не розуміє значення питань;

**0** - повна відсутність відповіді.

### ***Екзаменаційна оцінка за II-й семестр***

До підсумкового контролю у формі екзамену допускаються студенти, які за підсумком змістового модуля 3 отримали оцінку не менше 60 балів.

Максимальна оцінка за екзамен – **100 балів**.

Екзамен здійснюється за білетами, кожен з яких складається з двох питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – **50 балів**.

На кожне питання екзамену із зазначеної максимальної кількості балів нараховують:

**46-50** – якщо відповіді студента на питання грамотні та обґрунтовані; студент вільно, впевнено володіє навчальним матеріалом;

**36-45** - якщо студент володіє навчальним матеріалом, на питання відповів вірно, але потребує уточнень окремих положень; схеми та формули мають не принципові помилки, відсутня необхідна деталізація;

**26-35** - якщо студент розкрив суть питання, але під час відповіді на питання припускається неточностей і помилок;

**6-25** - студент не може дати пояснень щодо виконаної роботи, відповіді не повністю розкривають суть питання, у відповіді допущені грубі помилки;

**1-5** - студент важко розуміє або зовсім не розуміє значення питань;

**0** - повна відсутність відповіді.

**Підсумкова оцінка** за II-й семестр визначається за результатами складеного екзамену.

### **III семестр**

#### ***Змістовий модуль №5***

Максимальна оцінка за змістовий модуль **100 балів**. Оцінка поточного контролю складається із:

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість –  $19 \times 1 = 19$  бали;
- присутності студента на практичних заняттях – максимальна кількість –  $19 \times 1 = 19$  балів;
- контрольної роботи (2 теоретичних запитання, кожне з яких оцінюється по 31 балу) – максимальна кількість - **62 бали**.

*Присутності студента на лекціях* – 1 бал за лекцію, якщо студент був присутнім, якщо студент не був присутнім – 0 балів.

*Присутності студента на практичних заняттях* – 1 бал за практичне заняття, якщо студент не був присутнім – 0 балів.

Оцінювання контрольної роботи:

**25-31** – якщо відповіді у роботі студента на питання грамотні та обґрунтовані; студент вільно, впевнено володіє навчальним матеріалом;

**20-24** - якщо відповіді у роботі студента демонструють володіння навчальним матеріалом, на питання відповів вірно, але потребує уточнень окремих положень; схеми та формули мають не принципові помилки, відсутня необхідна деталізація;

**14-19** - якщо відповіді у роботі студента розкривають суть питання, але під час відповіді на питання припускається неточностей і помилок;

**10-13** - якщо відповіді у роботі студента демонструють часткове володіння матеріалом, але не може дати пояснень щодо виконаної роботи, відповіді не повністю розкривають суть питання, у відповіді допущені грубі помилки;

**6-9** - якщо робота студента виконана з помітними помилками і оформлення виконано недбало;

**1-5** - студент важко розуміє або зовсім не розуміє значення питань;

**0** - повна відсутність відповіді.

**Підсумкова оцінка** за III-й семестр визначається за результатами оцінювання змістового модуля 5.

### Критерії оцінювання якості виконання курсової роботи/проекту

Виконання курсової роботи/проекту оцінюється в 100 балів.

- відповідність завданню та вимогам навчально-методичних рекомендацій щодо її виконання;
- самостійність розв'язання поставленої задачі, проектного рішення, виконання розрахунків, графіків і таблиць тощо;
- використання інформаційних технологій;
- оформлення пояснювальної записки, графічних матеріалів згідно з вимогами нормативних документів;
- дотримання графіку виконання та захисту курсової роботи/проекту.

Загальна оцінка роботи/проекту (100 балів) складається із:

- оцінки за виконання роботи/проекту (максимальна кількість –75 балів);
- оцінка захисту роботи/проекту (максимальна оцінка – 25 балів).

При наявності недоліків у виконаній роботі/проекті (не повне викладення результатів розрахунку та неякісне оформлення креслень) із зазначеної максимальної кількості балів віднімають по 2 бали за кожне зауваження.

Максимальна кількість балів за захист курсової роботи/проекту - 25 балів. Захист курсової роботи/проекту відбувається в усній формі. Максимальна кількість балів за кожне запитання при захисті – 5 балів (п'ять запитань). На кожне запитання членів комісії із зазначеної максимальної кількості балів нараховують:

5 балів – студент впевнено володіє вивченим матеріалом, вірно розкрив суть запитання членів комісії;

3-4 бали – студент вірно розкрив суть запитання членів комісії, але його пояснення не були переконливими та вичерпними;

1-2 бали – відповіді не повністю розкривають суть запитання, студент припускається грубих помилок;

0 – балів – повна відсутність відповіді на запитання.

### Порядок зарахування пропущених занять

Пропущені лекції або практичні заняття зараховуються шляхом самостійного опрацювання студентом лекцій або практичних занять (конспектування, розв'язання задачі, підготовка реферату, тощо) із наступним їх захистом за графіком консультацій викладача.

## 11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. В. В. Пырков Гидравлическое регулирование систем отопления и охлаждения. Теория и практика. Киев. «Таки sprawy», 2005г.
2. В. В. Пырков Особенности современных систем водяного отопления. Киев. «Таки sprawy», 2003г.
3. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування./ Мінрегіонбуд та ЖКГ України.- К.: ДП «Укрархбудінформ» Мінбуду України, 2013.- 141 с.
4. Е. О. Шилькрот Эффективности систем отопления и вентиляции зданий. АВОК № 6, 2007г. – С. 1-5.

5. Технические рекомендации по организации воздухообмена в квартирах многоэтажного жилого дома. ТР АВОК-4-2004. – Москва, 2004г.
6. К. В. Тихомиров «Теплотехника, теплоснабжение и вентиляция», Стройиздат, М.-1981г.
7. В. Н. Богословский, А.Н. Сканави «Отопление», Стройиздат, М.-1991 г.
8. А. К. Андреевский «Отопление», Высшая школа, Минск-1974 г.
9. «Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства, часть 1 Отопление», Стройиздат, М.-1990 г.
10. «Справочник по теплоснабжению и вентиляции часть 1, часть 2», Будівельник, Киев-1976 г.
11. П. Л. Зініч «Вентиляція громадських будівель», Київ-2002 р.
12. Н. Ф. Богословский «Отопление и вентиляция, часть II», Стройиздат, М.-1976 г.
13. А. А. Теплов, Т. А. Степанова «Кондиционирование воздуха», Высшая школа, Киев-1978г.
14. Б. В. Баркалов, Е. Е. Карпис «Кондиционирование воздуха в промышленных, общественных и жилых зданиях», Стройиздат, М.-1971 г.

### Допоміжна


1. Е. О. Шилькрот Качество микроклимата и энергосбережение – стратегические задачи. АВОК № 6, 2007г. – С. 10-17.
2. Специализированный журнал «Энергосбережение» № 5, 2006г.
3. В. Б. Скрипников Методические указания к курсовой работе «Вентиляция гражданских и общественных зданий», г. Днепропетровск-2004 г.


### 12. INTERNET - РЕСУРСИ

1. <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>
2. [http://aspirans.com/scopus-mezhdunarodnaya-baza-tsitirovaniya#/.](http://aspirans.com/scopus-mezhdunarodnaya-baza-tsitirovaniya#/)
3. <https://openscience.in.ua>

Розробники:

 (підпис) ( В. Б. Скрипніков)

 (підпис) ( М. М. Ляховецька- Токарева)

Гарант освітньої програми  (підпис) ( В. О. Петренко)

Силабус затверджено на засіданні кафедри  
опалення, вентиляції та якості повітряного середовища  
 Протокол від «15»жовтня 2019 року № 5