

**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

» жовтень 20 19 року

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Сучасне обладнання систем опалення, вентиляції та кондиціонування

(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 ступеня)

форма навчання денна

(денна, заочна, вечірня)

розробник Колесник Інна Олександрівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

### 1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Сучасне обладнання систем опалення, вентиляції та кондиціонування» є складовою освітньо-професійної програми підготовки фахівців за освітнім ступенем «Магістр» галузі знань 19 «Будівництво та архітектура» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» за освітньо-науковою програмою «Теплогазопостачання, вентиляція і кондиціонування». Ця дисципліна належить до циклу професійної підготовки, варіативною навчальною дисципліною.

Викладено пристрої і принцип дії різних систем опалення, вентиляції та кондиціонування будівель. Розглянуті характеристики, прийоми конструювання, методи розрахунку і способи регулювання сучасних систем центрального та місцевого опалення, а також систем вентиляції та кондиціонування. Проаналізовано шляхи вдосконалення цих систем і економії енергії при їх експлуатації в будівлях.

### 2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
			III	
Всього годин за навчальним планом, з них:	105	3,5	105	
<b>Аудиторні заняття, у т.ч:</b>	38		38	
лекції	30		30	
лабораторні роботи	-		-	
практичні заняття	8		8	

<b>Самостійна робота, у т.ч:</b>	67		37	
підготовка до аудиторних занять	10		10	
підготовка до контрольних заходів	10		10	
виконання курсового проекту або роботи	-		-	
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	17		17	
підготовка до екзамену	30	1	30	
<b>Форма підсумкового контролю</b>			Екзамен	

### 3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни** – оволодіння загальними основами створення пасивних будинків, в тому числі особливостями конструювання їх пасивних (тепловий контур) і активних (опалення, вентиляція, теплопостачання) систем забезпечення параметрів мікроклімату, а також електропостачання з застосуванням сучасного обладнання, що використовує відновлювальні джерела енергії: повітроелектрогенератори, фотоелементи, сонячні колектори, теплові насоси.

**Завдання дисципліни** – набуття теоретичних знань і практичних навичок для розрахунків і конструювання пасивних (тепловий контур) і активних (опалення, вентиляція, теплопостачання) систем забезпечення параметрів мікроклімату приміщень з використанням поновлюваних джерел енергії та енергоефективності в будівлях.

**Пререквізити дисципліни** – «Будівельна теплофізика», «Опалення», «Вентиляція», «Аеродинаміка вентиляції», «Кондиціонування».

**Постреквізити дисципліни** – «Сучасні ресурсозберігаючі технології в системах цивільної інженерії», «Модернізація, реконструкція та ремонтно-відновлювальні роботи в будівництві та цивільній інженерії», «Ресурсо- та енергозберігаючі технології в системах ТГПВК»

#### **Компетентності:**

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.;
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- здатність до адаптації та дії в новій ситуації;
- навички здійснення безпечної діяльності;
- прагнення до збереження навколишнього середовища.
- знання основних нормативно-правових актів та довідкових матеріалів, чинних стандартів і технічних умов, інструкцій та інших нормативно-розпорядчих документів в галузі будівництва і архітектури;
- уміння оцінювати техніко-економічні показники проекту з урахуванням впливу організаційно-технологічних факторів;
- уміння ідентифікувати, класифікувати та описувати роботи, пов'язані з проектуванням, монтажем та експлуатацією будівель та споруд шляхом використання аналітичних методів і методів моделювання;
- уміння створювати продукти за спеціальністю з урахуванням усіх аспектів поставленої задачі, включаючи створення, просування, реалізацію та удосконалення;
- здатність самостійно обґрунтовувати та вибирати технологічні рішення в цивільній інженерії, використовуючи сучасні методи технології та організації праці.

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

#### **знати:**

- володіння достатніми знаннями в галузях суміжних з дисциплінами спеціальності, що дасть можливість критично аналізувати ситуацію та визначати ключові тенденції розвитку галузі;

- отримання знань для організації комунікаційної взаємодії та вирішення конфліктних ситуацій у процесі формування та реалізації послуг з проектування, монтажу та експлуатації будівель та споруд, за допомогою сучасних інформаційних, комунікаційних та інноваційних технологій;

- розуміння інструментів та стратегій, що мають відношення до діагностування та аналізу стану розвитку послуг з проектування, монтажу та експлуатації будівель та споруд на рівні, що дозволить працевлаштування за фахом, здатність ефективно використовувати на практиці теоретичні знання при формуванні та реалізації послуг з проектування, монтажу та експлуатації будівель та споруд;

- знання основ професійно орієнтованих дисциплін спеціальності: інженерні мережі та споруди, наукові дослідження в теплогазопостачанні, вентиляції та кондиціонуванні, професійна та цивільна безпека, інтелектуальна власність, іноземна мова за професійним спрямуванням, економічна оцінка інноваційних технологій та проектних рішень у будівництві та цивільній інженерії, економіка і управління підприємством;

- поглибленні знання: проектування та реконструкція інженерних мереж та споруд, розробка нових технологій та нових систем теплогазопостачання, вентиляції та кондиціонування, захист повітряного та водного середовища.

#### **вміти:**

- системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування принципово нових ідей в сфері послуг з проектування, монтажу та експлуатації систем теплогазопостачання, вентиляції та кондиціонування;

- застосовувати знання технічних характеристик, технологічних особливостей формування та реалізації продукту в спеціальності.

- здійснювати пошук інформації в різних джерелах для вирішення задач в галузі послуг з проектування, монтажу та експлуатації систем теплогазопостачання, вентиляції та кондиціонування;

- ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди;

- вміння спілкуватись,

- включаючи усну та письмову комунікацію українською та іноземною мовами (англійською, німецькою, французькою);

- здатність використання різноманітних методів, зокрема сучасних інформаційних технологій, для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях;

- здатність усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань;

- здатність відповідально ставитись до виконуваної роботи, самостійно приймати рішення, досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.

**Методи навчання** – практичний (досліди, вправи, навчально-продуктивна праця), наочний (ілюстрації, демонстрації, спостереження учнів), словесний (пояснення, роз'яснення, розповідь, бесіда), робота з книгою (читання, вивчення, реферування, шидкий огляд, цитування, виклад, складання плану, конспектування, інструктаж, лекція, дискусія, диспут).

**Форми навчання** – індивідуальна, групова, фронтальна, колективна.

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

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб.	с.р
<b>Змістовий модуль 1. Сучасне обладнання систем опалення, вентиляції та кондиціонування</b>					
Тема 1. Тепловий контур пасивних будинків. Загальні принципи конструювання	5	2			3
Тема 2. Тепловий контур пасивних будинків. Зовнішні стіни. Покриття та перекриття	5	2			3

Тема 3. Тепловий контур пасивних будинків. Світлопрозорі конструкції. Підвищення теплотехнічної однорідності елементів зовнішніх огорожувальних конструкцій	8	4			4
Тема 4. Опалення пасивних будинків. Загальні принципи конструювання	8	4			4
Тема 5. Пасивні системи сонячного опалення	6	2			4
Тема 6. Теплопостачання і вентиляція пасивних будинків. Загальні принципи конструювання.	6	2			4
Тема 7. Сонячні колектори систем теплопостачання	10	4	2		4
Тема 8. Припливно-витяжна система вентиляції	10	4	2		4
Тема 9. Повітроелектрогенератори для пасивних будинків	10	4	2		4
Тема 10. Фотоелектричні батареї	7	2	2		3
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>75</b>	<b>30</b>	<b>8</b>		<b>37</b>
Підготовка до екзамену	30				30
<b>Усього годин</b>	<b>105</b>	<b>30</b>	<b>8</b>		<b>67</b>

## 5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Тепловий контур пасивних будинків. Загальні принципи конструювання	2
2	Тепловий контур пасивних будинків. Зовнішні стіни. Покриття та перекриття	2
3-4	Тепловий контур пасивних будинків. Світлопрозорі конструкції. Підвищення теплотехнічної однорідності елементів зовнішніх огорожувальних конструкцій	4
5-6	Опалення пасивних будинків. Загальні принципи конструювання	4
7	Пасивні системи сонячного опалення	2
8	Теплопостачання і вентиляція пасивних будинків. Загальні принципи конструювання.	2
9-10	Сонячні колектори систем теплопостачання	4
11-12	Припливно-витяжна система вентиляції	4
13-14	Повітроелектрогенератори для пасивних будинків	4
15	Фотоелектричні батареї	2
	<b>Всього:</b>	<b>30</b>

## 6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1, 2	Розрахунок сонячних колекторів систем теплопостачання пасивних будинків.	4
3, 4	Визначення основних характеристик ПЕУ	4
	<b>Всього:</b>	<b>8</b>

## 7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Лабораторні заняття навчальним планом не передбачені

## 8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
	підготовка до аудиторних занять	10
	підготовка до контрольних заходів	10
	виконання курсового проекту або роботи	-
	опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях: - конвекторне та радіаторне опалення; - підлогове та плінтусне опалення; - електричне та повітряне опалення; - теплопостачання систем опалення та гарячого теплопостачання пасивних будинків	17
	підготовка до екзамену	30
	<b>Всього:</b>	<b>67</b>

## 9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Усний та письмовий контроль

## 10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

### Змістовий модуль 1. Сучасне обладнання систем опалення, вентиляції та кондиціонування

Максимальна оцінка за змістовий модуль 100 балів.

Оцінка поточного контролю складається з:

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість –  $15 \times 2 = 30$  балів;
- присутності студента на практичних заняттях – максимальна кількість –  $4 \times 2 = 8$  балів;
- контрольної роботи (2 теоретичних запитання, кожне з яких оцінюється по 31 балу) – максимальна кількість - 62 баліи.

Оцінювання контрольної роботи:

27-31- якщо відповіді студента на питання грамотні та обґрунтовані; студент вільно, впевнено володіє навчальним матеріалом;

22-26 - якщо відповіді студента демонструють володіння навчальним матеріалом, на питання відповів правильно, але потребує уточнень окремих положень; схеми та формули мають не принципові помилки, відсутня необхідна деталізація;

16-21 - якщо відповіді студента розкривають суть питання, але він припускається неточностей і помилок;

7-15 - якщо відповіді студента демонструють часткове володіння матеріалом, але він не може дати пояснень щодо виконаної роботи, відповіді не повністю розкривають суть питання, допущені грубі помилки;

1-6 - студент важко розуміє або зовсім не розуміє значення питань;

0 - повна відсутність відповіді.

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

### Оцінювання екзамену

До складання екзамену допускаються студенти, які повністю виконали навчальний план.

Оцінювання екзамену здійснюється за 100-бальною системою і складається із суми балів, отриманих за відповідь на два теоретичних питання та одне практичне завдання.

Максимальна сума за відповідь на одне теоретичне питання – 33 балів, за практичне завдання – 34 балів.

Бали за відповідь на екзаменаційні питання нараховуються за:

- повна відповідь на питання або незначні помилки – 30-33 бали (теоретичне питання) – 30-34 бали (практичне питання);
- відповідь на питання, коли хід рішення прийнятий правильний, але присутні незначні помилки – 25-29 бали;
- відповідь на питання, коли не до кінця розкрито питання – 20-24 балів;
- відповідь на питання, коли присутні значні похибки – 15-19 балів;
- відповідь на питання, коли воно по суті не було розкрито і були присутні грубі помилки – 0-14 балів.

**Підсумкова оцінка** з дисципліни визначається як оцінка за екзамен.

### **Порядок зарахування пропущених занять**

Відпрацювання пропущеного заняття з лекційного курсу здійснюється шляхом підготовки і захисту реферату за відповідною темою. Реферат оформлюється у вигляді презентації. Захист реферату відбувається відповідно до графіку консультацій викладача. Відпрацювання пропущеного практичного заняття здійснюється шляхом розв'язання і захисту задачі відповідно до графіку консультацій викладача.

## **11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

### **Основна**

1. Даффи, Д. Основы солнечной теплоэнергетики / Д. Даффи, У. Бекман. – Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2013. – 888 с.
2. Кононович Ю. В. Тепловой режим зданий массовой застройки / Ю. В. Кононович. – Москва : Стройиздат, 1986. – 158 с.
3. Богословский В.Н. Тепловой режим здания. Стройиздат., М., 1979.
4. ДБН В.2.6-31:2006 Теплова ізоляція будівель. Київ, 2006.
5. ДСТУ – Н Б В.1.2.-27:2010. Будівельна кліматологія. Київ, 2011.
6. Елистратов, В.В. Использование возобновляемой энергии / В.В. Елистратов. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. – 224 с.
7. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. Київ, 2013.
8. Инструкция по проектированию. Основные сведения о тепловых насосах. – М.: Viessmann, 2010. – 20 с.
9. Каменев, П.Н. Вентиляция / П.Н. Каменев, Е.И. Тертичник. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2011. – 632 с.

### **Допоміжна**

1. Авезов, Р.Р. Системы солнечного тепло- и хладоснабжения / Р.Р. Авезов, М.А. Барский-Зорин, И.М. Васильев и др.; Под ред. Э.В. Сарнацкого и С.А. Чистовича. – М.: Стройиздат, 1990. – 328 с.: ил.
2. Германович, В. Альтернативные источники энергии. Практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, воды, земли, биомассы / В. Германович, А. Турулин. – СПб.: Наука и техника, 2011. – 320 с.
3. Лосюк, Ю.А. Нетрадиционные источники энергии / Ю.А. Лосюк, В.В. Кузьмич. – Минск: УП «Технопринт», 2005. – 234 с.
4. Мирам, А.О. Техническая термодинамика. Тепломассообмен / А.О. Мирам, В.А. Павленко. – М.: Издательство АСВ, 2011. – 352 с.
5. Отопление и охлаждение помещения поверхностью пола, стен и потолка. – М.: – Вена: Герц Арматурен ГмБх, 2010. – 56 с.

## 12. INTERNET-РЕСУРСИ


1. <http://abok.ru/>
2. Byggeforskserien [Электронный ресурс] // SINTEF Byggeforsk Kunnskapssystemer. URL: <https://bks.byggeforsk.no/DrillDown.aspx?sectionId=2&portalMenuId=0&nodeId=http://info-build.com.ua/>
3. E-126 EP8 [Электронный ресурс] / Enercon. Energy for the World. URL: <http://www.enercon.de> (дата обращения: 12.08.2015).
4. Hausbaudämmung mit Strohballen [Электронный ресурс] // BAUWOHNWELT. URL: <http://www.bauwohnmwelt.at/bauen-und-wohnen/renovieren/innenausbau/hausbaudämmung-mit-strohballen/>
5. Schneller dämmen im Großformat [Электронный ресурс] // VARIOTEC. URL: <http://variotec-presse.de/hp1456/Schneller-daemmen-im-Grossformat.htm>

Розробник

  
\_\_\_\_\_ (підпис)

(І. О. Колесник)

Гарант освітньої програми

  
\_\_\_\_\_ (підпис)

(В. О. Петренко)

Силабус затверджено на засіданні кафедри  
опалення, вентиляції та якості повітряного середовища  
Протокол від « 15 » 10 2019 року № 5