

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

КАФЕДРА системного аналізу і моделювання у теплогазопостачанні
(повна назва кафедри)



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи
Р. Б. Папірник

_____ 20 19 року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основи проектування інженерних систем енергоефективних будівель

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

(шифр і назва спеціальності)

освітньо-професійна програма «Енергоаудит та енергоефективність в будівництві»

(назва освітньої програми)

освітній ступінь магістр

(назва освітнього ступеня)

форма навчання денна

(денна, заочна, вечірня)

розробники Адегов Олександр Валерійович, Ляховецька-Токарева Марина Марківна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Основи проектування інженерних систем енергоефективних будівель» є спеціальним курсом освітньо-професійної програми «Енергоаудит та енергоефективність в будівництві» підготовки магістрів за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» та входить до варіативного блоку.

Програмою навчальної дисципліни «Основи проектування інженерних систем енергоефективних будівель» передбачено освоєння основних напрямків застосуванням сучасних комбінованих систем опалення, вентиляції, кондиціонування та теплопостачання, з використанням традиційних, альтернативних джерел енергії і з використанням баків-акумуляторів та застосування сучасних систем паливопостачання. Освоєння навичок застосування сучасних інтелектуальних систем регулювання відпуску і енергоефективного споживання теплової енергії для забезпечення систем теплопостачання, гарячого водопостачання і теплового комфорту 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).

1. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
			I	II
Всього годин за навчальним планом, з них:	270	9	180	90
Аудиторні заняття, у т.ч:	90		60	30
лекції	60		30	30
лабораторні роботи	-		-	-
практичні заняття	30		30	-
Самостійна робота, у т.ч:	180		120	60
підготовка до аудиторних занять	45		25	20
підготовка до контрольних заходів	45		25	20
виконання курсової роботи	15		15	-
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	45		25	20
підготовка до екзамену	30		30	-
Форма підсумкового контролю			екзамен	залік

2. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни – є формування у студентів професійної бази знань і практичних навичок проектування енергоефективних житлових і нежитлових (громадських і промислових) будівель та споруд, у яких поєднується системний зв'язок функціональних, конструктивних і естетичних вимог архітектури з вимогами енергоефективності та енергозбереження, технологією виготовлення, будівництва та експлуатації окремих конструкцій та будівель. Надати студентам знання, які допоможуть майбутньому спеціалісту вирішувати конкретні практичні задачі проектування та експлуатації.

Завдання дисципліни – основи проектування енергоефективних будівель, функціонування яких відбувається в умовах оточуючого середовища при дії впливів різного походження з урахуванням вимог надійності теплоізоляційної оболонки; формування у студентів належного рівня знань про методи, техніку й організацію робіт, пов'язаних з розробкою проекту енергоефективних будівель; оцінка ефективності проектних рішень; вивчення зарубіжного і вітчизняного досвіду проектування енергоефективних будівель.

Пререквізити дисципліни: Вивчення дисципліни «Теплогазопостачання та вентиляція».

Постреквізити дисципліни: знання та вміння для вирішення завдань при проектуванні енергоефективних житлових і нежитлових (громадських і промислових) будівель та споруд з використанням альтернативної енергії при удосконаленні систем ТГП при використанні енергоефективних рішень, що застосовуватимуться в професійній діяльності.

Компетентності

Загальні компетентності:

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК10. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

Спеціальні компетентності:

ПК1. Здатність використовувати знання основних нормативно-правових актів та довідкових матеріалів, чинних стандартів і технічних умов, інструкцій та інших нормативно-розпорядчих документів в галузі будівництва і архітектури;

ПК2. Здатність складати, оформляти і оперувати технічною документацією при розв'язанні конкретних інженерно-технічних завдань;

- ПКВ1. Уміння застосовувати знання про енергоефективність та ресурсозберігаючи технології при рішенні прикладних дослідницьких задач.
- ПКВ2. Навички оцінки ефективності впровадження технологій енерго-та ресурсозберігання.
- ПКВ3. Уміння ефективно і грамотно виконувати управлінські рішення у сфері енергозбереження в містах України, знання міжнародних правових документів в області енергозбереження і охорони довкілля, які ратифіковані українською стороною.
- ПКВ4. Навички проектування енергозберігаючих будівель та проектування енергопасивних і енергоактивних будівель.
- ПКВ5. Навички застосування енерго та ресурсозберігаючих заходів для будівель та споруд ЖКГ.
- ПКВ6. Навички проведення енергетичного обстеження об'єкту Дослідження.
- ПКВ7. Здатність обгрунтовано вибирати параметри мікроклімату в приміщеннях, температурні режими систем і іншу початкову інформацію для проектування і розрахунку енергоефективних систем будівель.
- ПКВ9. Навички володіння методами проектування і енергетичного моніторингу будівель і споруд, їх конструктивних елементів, включаючи методи розрахункового обгрунтування, у тому числі з використанням універсальних і спеціалізованих програмно-обчислювальних комплексів та систем автоматизованого проектування.
- ПКВ10. Здатність визначити енергопотребу будівель на спалення, охолодження та гаряче водопостачання.
- ПКВ12. Навички володіння методикою техніко-економічних розрахунків та обгрунтування прийнятих рішень для підвищення енергоефективності.
- ПКВ15. Уміння та навички проведення енергопаспортизації будівель.
- ПКВ16. Уміння працювати з нормативно-правовою документацією, що визначає і регламентує проведення енергозберігаючих заходів в житлово-комунальному господарстві.
- ПКВ17. Уміння проводити дослідження у сфері енергетичного аудиту і визначати клас енергетичної ефективності будівель і споруд, складати енергетичний паспорт.

Заплановані результати навчання

- ПРВ4. Мати навички проектування енергоефективних будівель.
- ПРВ5. Застосування енерго-ресурсозберігаючі заходів для будівель та споруд ЖКГ.
- ПРВ7. Мати навички визначити енергопотребу будівель на опалення, охолодження та гаряче водопостачання.
- ПРВ8. Володіти методами проектування інженерних систем будівель і споруд, у тому числі із застосуванням спеціалізованих комп'ютерних програм.
- ПРВ9. Впроваджувати енергетичний менеджмент при організації і управлінні енергозбереженням на стадії експлуатації житлово комунального сектору.
- ПРВ14. Уміння ефективно і грамотно виконувати управлінські рішення у сфері енергозбереження в містах України, знання міжнародних правових документів в області енергозбереження і охорони довкілля, які ратифіковані українською стороною.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: передумови та основні напрямки, що необхідні для проектування енергозберігаючих будівель; загальні відомості та аналіз споживання енергії в будівлях; енергозберігаючі заходи в будівлях; методи зменшення теплових втрат в будівлях; особливості енергоаудиту у цивільних будівлях.

вміти: обгрунтовувати основні будівельні характеристики території забудовлі, що впливають на енергетичне споживання будинків; складати паспорт енергоефективності будинку, що підлягає енергореновації (енергозбереженню ресурсів); визначити техніко-економічні показники роботи інженерних систем будинків; запроектувати зміни об'ємно-планувальних та конструктивних рішень при реконструкції будівель з метою енергозбереження; визначити параметри середовища, які необхідні для оптимальної експлуатації будин-

ку; проводити аналіз оптимальних умов експлуатації будинків, розробляти комплексні заходи щодо втілення проектних рішень; виконувати плани-графіки на енергоаудит будинків.

Методи навчання: практичний (навчально-продуктивна праця), наочний (ілюстрації, демонстрації), словесний (пояснення, роз'яснення, розповідь, бесіда, лекція, дискусія), робота з літературою (аналіз, пошук інформації), відеометод (перегляд відео-контенту).

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

3. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб.	с.р
I семестр					
Змістовий модуль 1. ОСОБЛИВОСТІ СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ, ВЕНТИЛЯЦІЇ ТА КОНДИЦІОНУВАННЯ БУДІВЕЛЬ					
Тема 1. Наукові основи будівельно-кліматичного районування територій	9	2	2	-	5
Тема 2. Кліматичне районування території України для цілей будівництва	9	2	2	-	5
Тема 3. Системи водяного опалення. Область застосування різних систем.	9	2	2	-	5
Тема 4. Централізоване опалення (котельні великої потужності й електроцентралі.	9	2	2	-	5
Тема 5. Устаткування теплового пункту	9	2	2	-	5
Тема 6. Обґрунтування принципів роботи систем опалення.	9	2	2	-	5
Тема 7. Види опалювальних приладів та їх техніко-економічні показники.	9	2	2	-	5
Тема 8. Сучасні вимоги до опалювальних приладів.	9	2	2	-	5
Тема 9. Розміщення та монтаж нагрівальних приладів.	9	2	2	-	5
Тема 10. Вентиляція та кондиціонування повітря в будівлях	9	2	2	-	5
Тема 11. Поняття про способи організації повітрообміну. Витяжні та припливні системи.	9	2	2	-	5
Тема 12. Визначення розрахункового тиску. Розрахунок каналів.	9	2	2	-	5
Тема 13. Дослідження відносної вологості повітря. Визначення запилення повітря.	9	2	2	-	5
Тема 14. Енергозбереження в житлових і громадських будівлях.	9	2	2	-	5
Тема 15. Утилізація теплоти димових газів в ко-	9	2	2	-	5

тельнях. Утилізація теплоти вентиляційних викидів на промислових підприємствах та в громадських будівлях.					
Разом за змістовим модулем 1	135	30	30	-	75
Змістовий модуль 2. КУРСОВА РОБОТА ЗА ТЕМОЮ «Розрахунок енергоефективних систем мікроклімату»					
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.	1	-	-	-	1
2. Визначення питомої енергопотребі на опалення, охолодження, гарячу воду.	2	-	-	-	2
3. Визначення питомого енергоспоживання при опаленні.	2	-	-	-	2
4. Визначення питомого енергоспоживання при охолодженні.	1	-	-	-	1
5. Визначення питомого енергоспоживання при постачанні гарячої води.	1	-	-	-	1
6. Визначення питомого енергоспоживання систем вентиляції.	1	-	-	-	1
7. Визначення питомого енергоспоживання при освітленні.	1	-	-	-	1
8. Визначення питомого енергоспоживання первинної енергії.	1	-	-	-	1
9. Визначення питомого енергоспоживання викидів парникових газів.	1	-	-	-	1
10. Особливості визначення енергетичної ефективності будівель, приміщення яких мають різне функціональне призначення.	2	-	-	-	2
11. Визначення показника енергетичної ефективності.	2	-	-	-	2
Разом за змістовим модулем 2	15	-	-	-	15
Підготовка до екзамену	30	30	30	-	30
Усього годин за I семестр	180	30	30	-	120
II семестр					
Змістовий модуль 3. СПЕЦІАЛЬНІ ПИТАННЯ ПРОЕКТУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ БУДІВЕЛЬ					
Тема 1. Історія та перспективи розвитку норм з енергоефективності будівель в Україні.	6	2	-	-	4
Тема 2. Сучасна нормативна база України з енергоефективності	6	2	-	-	4
Тема 3. Діагностика будівель. Аналіз стану огорожувальних конструкцій. Внутрішні інженерні мережі та обладнання. Зовнішні інженерні мережі.	6	2	-	-	4
Тема 4. Системи генерації енергії та опалення.	6	2	-	-	4
Тема 5. Використання відновлюваної енергії в будівлях, сонячних системах теплопостачання, теплових насосах із фотоелектричними панелями.	6	2	-	-	4

Тема 6. Колектори сонячної енергії систем тепlopостачання.	6	2	-	-	4
Тема 7. Будова і теорія розрахунку сонячних систем гарячого водопостачання, опалення і кондиціонування.	6	2	-	-	4
Тема 8. Будова і теорія розрахунку теплових насосів.	6	2	-	-	4
Тема 9. Колектори низькопотенційного тепла	6	2	-	-	4
Тема 10. Системи низькотемпературного панельного опалення.	6	2	-	-	4
Тема 11. Розрахунок сонячної системи сезонного гарячого водопостачання жилої будівлі.	12	4	-	-	8
Тема 12. Розрахунок активної системи сонячного опалення жилої будівлі.	12	4	-	-	8
Тема 13. Розрахунок системи опалення жилої будівлі на базі теплового насосу	6	2	-	-	4
Разом за змістовим модулем 3	90	30	-	-	60
Усього годин за II семестр	90	30	-	-	60
Усього з дисципліни	270	60	30	-	180

4. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Наукові основи будівельно-кліматичного районування територій	2
2	Кліматичне районування території України для цілей будівництва	2
3	Системи водяного опалення. Область застосування різних систем.	2
4	Централізоване опалення (котельні великої потужності й електроцентралі.	2
5	Устаткування теплового пункту	2
6	Обґрунтування принципів роботи систем опалення.	2
7	Види опалювальних приладів та їх техніко-економічні показники.	2
8	Сучасні вимоги до опалювальних приладів.	2
9	Розміщення та монтаж нагрівальних приладів.	2
10	Вентиляція та кондиціонування повітря в будівлях	2
11	Поняття про способи організації повітрообміну. Витяжні та припливні системи.	2
12	Визначення розрахункового тиску. Розрахунок каналів.	2
13	Дослідження відносної вологості повітря. Визначення запилення повітря.	2
14	Енергозбереження в житлових і громадських будівлях.	2
15	Утилізація теплоти димових газів в котельнях. Утилізація теплоти вентиляційних викидів на промислових підприємствах та в громадських будівлях.	2
16	Історія та перспективи розвитку норм з енергоефективності будівель в Україні.	2
17	Сучасна нормативна база України з енергоефективності	2
18	Діагностика будівель. Аналіз стану огорожувальних конструкцій. Внутрішні інженерні мережі та обладнання. Зовнішні інженерні мережі.	2
19	Системи генерації енергії та опалення.	2

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
20	Використання відновлюваної енергії в будівлях, сонячних системах теплопостачання, теплових насосах із фотоелектричними панелями.	2
21	Колектори сонячної енергії систем теплопостачання.	2
22	Будова і теорія розрахунку сонячних систем гарячого водопостачання, опалення і кондиціонування.	2
23	Будова і теорія розрахунку теплових насосів.	2
24	Колектори низькопотенційного тепла	2
25	Системи низькотемпературного панельного опалення.	2
26	Розрахунок сонячної системи сезонного гарячого водопостачання жилої будівлі.	4
27		
28	Розрахунок активної системи сонячного опалення жилої будівлі.	4
29		
30	Розрахунок системи опалення жилої будівлі на базі теплового насосу	2
Усього годин		60

5. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Отримання індивідуального завдання в рамках вивчення дисципліни, обрання студентами теми реферату із запропонованого переліку.	2
2	Отримання індивідуального завдання на курсовий проект та підготовка вихідних даних.	2
3	Розробка системи водяного опалення з урахуванням тепловитрат приміщення	2
4	Визначення температури повітря.	2
5	Визначення виділення газоподібних речовин.	2
6	Визначення повітрообмінів.	2
7	Структурна схема системи опалення.	2
8	Складання повітряного балансу.	2
9	Дослідження відносної вологості повітря.	2
10	Визначення динамічного, статичного та повного тиску.	2
11	Визначення швидкості руху повітря.	2
12	Визначення точки роси і температури вологого термометра.	2
13	Конструювання природної витяжної вентиляції.	2
14	Алгоритм розрахунку інженерного обладнання.	2
15	Використання електроенергії в будівлях.	2
Усього годин		30

6. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ Навчальним планом не передбачені

7. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
-------	-------------------------	-----------------

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1	Підготовка до аудиторних занять	45
2	Підготовка до контрольних заходів	45
3	Виконання курсової роботи «Розрахунок енергоефективних систем мікроклімату»	15
	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 енергопотребы 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	працювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	45
	Область застосування й техніко-економічні показники різних систем мікроклімату.	4
	Теплоізоляція теплопроводів, протикорозійні заходи й заходи щодо компенсації теплового розширення трубопроводів.	7
	Теплопостачання будинків.	7
	Фільтри: очищення припливного повітря від пилу, конструкція фільтрів тонкого очищення, коефіцієнт очищення повітря, розрахунок фільтрів (площа, опір і тривалість роботи).	7
	Енергозбереження в житловому будівництві та в системах опалення, вентиляції, кондиціонування та теплогазопостачання.	4
	Облік теплової енергії.	4
	Теплове обладнання.	4
	Системи стислого повітря.	4
	Використання електроенергії в будівлях.	4
5	Підготовка до екзамену	30
Усього годин		180

8. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методами контролю знань студентів є письмовий та усний контроль.

9. 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 – $15 \times 1 = 15$ балів;
- присутності студента на практичних заняттях – максимальна кількість – $15 \times 2 = 30$ 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 в цілому 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.

Екзаменаційна оцінка

До підсумкового контролю у формі екзамену допускаються студенти, які за підсумком змістового модуля отримали 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:

48-50 – якщо відповіді студента на питання в цілому грамотні та обгрунтовані; студент вільно, впевнено володіє навчальним матеріалом;

37-47 - якщо студент володіє навчальним матеріалом, на питання відповів правильно, але потребує уточнень окремих положень; схеми та формули мають не принципові помилки, відсутня необхідна деталізація;

26-36 - якщо студент розкрив суть питання, але під час відповіді на питання припускається неточностей і помилок;

15-25 - студент не може дати пояснень щодо виконаної роботи, відповіді не повністю розкривають суть питання;

8-14 - якщо студента відповідає з помітними помилками, у відповіді допущені грубі помилки;

1-7 - студент важко розуміє або зовсім не розуміє значення питань;

0 - повна відсутність відповіді.

II семестр**Змістовий модуль №3**

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

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість – $15 \times 2 = 30$ балів;
- контрольної роботи (2 теоретичних запитання, кожне з яких оцінюється по 35 балів) – максимальна кількість - **70 балів**.

Оцінювання контрольної роботи:

33-35 – якщо відповіді у роботі студента на питання в цілому грамотні та обґрунтовані; студент вільно, впевнено володіє навчальним матеріалом;

26-32 - якщо відповіді у роботі студента демонструють володіння навчальним матеріалом, на питання відповів правильно, але потребує уточнень окремих положень; схеми та формули мають не принципові помилки, відсутня необхідна деталізація;

17-25 - якщо відповіді у роботі студента розкривають суть питання, але під час відповіді на питання припускається неточностей і помилок;

10-16 - 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.

Критерії оцінювання якості виконання курсової роботи

Виконання та захист курсової роботи оцінюється в 100 балів.

Загальна оцінка роботи (100 балів) складається із:

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

Бали за відповідь при захисті курсової роботи нараховуються за:

- в цілому повна відповідь на питання – 23-25 балів;
- незначні помилки при відповіді - 20-23 балів;
- відповідь на питання, коли хід рішення прийнятий правильно, але присутні незначні помилки – 15-19 балів;
- відповідь на питання, коли не до кінця розкрита відповідь – 10-14 балів;
- відповідь на питання, коли присутні незначні помилки – 5-9 балів;
- відповідь на питання, коли воно по суті не було розкрито і були присутні грубі помилки – 0-4 бала.

Підсумкова оцінка з дисципліни за I семестр визначається за результатами складеного екзамену.

Підсумкова оцінка з дисципліни за II семестр визначається за результатами оцінювання змістового модуля 3.

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.

10. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Соловьев А.К. Физика среды. Учебник : М.: Издательство АСВ, 2008. –344 с.
2. Гусев Н.М. Основы строительной физики. Учебник для вузов. – М.: Стройиздат, 1975. – 440 с.

3. Гетун Г.В. Архітектура будівель і споруд. Книга 1. Основи проектування: підручник для вищих навчальних закладів. – Видання друге, перероблене і доповнене – К.: КОН-ДОР, 2012 – 380 с.
4. Тимофєєв М. В., Сергейчук О. В., Шамріна Г. В. Комплексна оцінка кліматичних умов житлової забудови: навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2015. – 128 с.
5. Вітвіцька Є. В., Сергейчук О. В., Бондаренко Д. О., Марценюк О. І. Розрахунок природного освітлення та проектування світлопрозорих елементів на фасадах будівель. Навч. посібник. – Одеса: ФОП «Фрідман О.С.», 2014. – 154 с.
6. Егорченков В.О., Яців М.Б., Кінаш Р.І. Архітектурно-будівельна фізика. Природне освітлення будівель. Навч. посібник. – Львів: Ліга-Прес, 2015. – 108 с.
7. Габриель И., Ладенер Х. Реконструкция зданий по стандартам энергоэффективного дома: Пер. с нем. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 480 с.
8. Національний стандарт України. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія. ДСТУ-Н Б В.1.1 – 27:2010. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 123 с.
9. Державні будівельні норми України. Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель. ДБН В.2.6-31:2016. – К.: Мінрегіон України, 2016. – 30 с.
10. Національний стандарт України. Енергоефективність будинків. Розрахунок енергоспоживання на опалення та охолодження (EN SSO 13790:2008, IDT). ДСТУ Б EN ISO 13790:2011. – К.: Мінрегіон України, 2013. – 248 с.
11. Національний стандарт України. Енергоефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, освітленні та гарячому водопостачанні. ДСТУ Б А.2.2-12:2015. – К.: Мінрегіон України, 2015. – 139 с.
12. Державні будівельні норми України. Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення. ДБН В.2.5-2006. Зміна № 2. – К.: Мінрегіон України, 2012. – 32 с.
13. Національний стандарт України. Будинки і споруди. Настанова з розрахунку інсоляції об'єктів цивільного призначення. ДСТУ-Н Б В.2.2-27:2010. – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 81 с.
14. Державні будівельні норми України. Захист територій, будинків і споруд від шуму. ДБН В.1.1-31:2013 – К.: Мінрегіон України, 2013 – 58 с.
15. Національний стандарт України. Настанова з розрахунку та проектування звукоізоляції огорожувальних конструкцій житлових і громадських будинків. ДСТУ-Н Б В.1.1-34:2013 – К.: Мінрегіон України, 2013. – 64 с.
16. Національний стандарт України. Проектування. Настанова з розроблення та складання енергетичного паспорта будинків при новому будівництві та реконструкції. ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007. – К.: Мінрегіонбуд України, 2008. – 72 с.
17. Національний стандарт України. Методи та етапи проведення енергетичного аудиту будівель. ДСТУ Б В.2.2-39:2016. – К.: Мінрегіон України, 2016. – 50 с.
18. Національний стандарт України. Настанова з виконання термомодернізації житлових будинків. ДСТУ-Н Б В.3.2-3:2014. – К.: Мінрегіон України, 2015. – 40 с.

Допоміжна

1. Сергейчук О.В. Архітектурно-будівельна фізика. Теплотехніка огорожуючих конструкцій будинків. Навч. посібник. – К.: Такі справи, 1999. – 156 с.
2. Світлопрозорі огороження будинків : навч. посібник для студ. вищ. навч. закл. / О. Л. Підгорний, І. М. Щепетова, О. В. Сергейчук, О. М. Зайцев, В. П. Процюк; під ред. О. Л. Підгорного – К. : Домашевська О.А., 2005. – 282 с.
3. Файст В. Основные положения по проектированию пассивных домов: Пер. с нем. – М.: Издательство АСВ, 2008. –114 с.

3. <https://www.buderus.ua> Бuderус-Україна

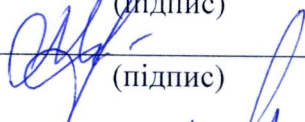
4. <https://www.vaillant.ua> Вайлант Україна

Розробники



(О. В. Адегов)

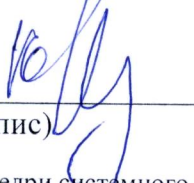
(підпис)



(М. М. Ляховецька-Токарева)

(підпис)

Гарант освітньої програми



(Є. Л. Юрченко)

(підпис)

Силабус затверджено на засіданні кафедри системного аналізу і моделювання у теплогазопостачанні
Протокол від « 2 » жовтня 2019 року № 8