

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ОХТИРСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
СУМСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора

з навчально-виховної роботи

 Олена ГАВРИШ

„30” 08 2024 р.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Енергоефективність будівель і споруд

для студентів освітньо-професійної програми **Монтаж, обслуговування устаткування і систем газопостачання**

спеціальності **192 Будівництво та цивільна інженерія**

Освітньо- професійний ступінь - **фаховий молодший бакалавр**

Обсяг дисципліни в кредитах ЄКТС - **2**

Розробник - **КОШЕЛЬ Наталія викладач**

Програму розглянуто і схвалено цикловою комісією спеціальності Будівництво та цивільна інженерія

Протокол № 1 від 30 серпня 2024 р.

Голова циклової комісії



Василь ФЕНЕНКО

Опис навчальної дисципліни

№	Назва	
1	Освітньо-професійна програма	Монтаж, обслуговування устаткування і систем газопостачання
2	Галузь знань	19 Архітектура та будівництво
3	Освітньо-професійний ступінь	Фаховий молодший бакалавр
4	Шифр і назва спеціальності	192 Будівництво та цивільна інженерія
5	Статус навчальної дисципліни	основна
6	Семестр(семестри)	VII семестр (БСО)
7	Загальна кількість годин(кредитів ЄКТС)	60 годин (2 кредита)
8	Аудиторні заняття в тому числі: лекції практичні	24 20 4
9	Форма семестрового контролю	диференційований залік
10	Мова викладання	українська
11	Самостійна робота студента	36

Мета і завдання навчальної дисципліни

<p>Мета викладання дисципліни</p>	<p>формування компетентностей, необхідних для проектування, будівництва та експлуатації енергоефективних будівель. Це включає вивчення сучасних технологій, методів і матеріалів, що забезпечують зниження енергоспоживання при одночасному підвищенні комфорту та безпеки споруд</p>
<p>Завдання вивчення дисципліни</p>	<p>1. Вивчення нормативної бази: -Ознайомлення з національними та міжнародними стандартами, законами та нормами, що регулюють енергоефективність будівель і споруд.</p> <p>2. Оцінка енергоефективності: - Навчання методам оцінки енергоспоживання будівель та їх окремих систем (опалення, вентиляція, освітлення, водопостачання тощо).</p> <p>3. Використання енергоефективних матеріалів: Вивчення сучасних будівельних матеріалів та технологій, що знижують теплові втрати і підвищують енергоефективність.</p> <p>4. Інтеграція відновлювальних джерел енергії: Розгляд можливостей використання сонячної, вітрової та інших видів відновлюваної енергії у будівництві та експлуатації будівель.</p> <p>5. Оптимізація експлуатаційних витрат: Вивчення методів зниження витрат на опалення, освітлення та кондиціонування без втрати комфорту та ефективності роботи будівлі.</p>

Компетентності та результати навчання

<p>Загальні компетентності</p>	<p>ЗК 5 Здатність обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел. ЗК 8 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p>
<p>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності</p>	<p>ФК1 Здатність визначати сутність технічних проблем, які виникають під час професійної діяльності та приймати рішення щодо їх усунення. ФК2 Вміння вирішувати поставлені задачі при проекту-</p>

	<p>ванні, будівництві, монтажі та експлуатації систем газопостачання користуючись нормативною, технічною і довідковою літературою, з дотриманням вимог ДБН, ДСТУ та заходів з охорони праці.</p> <p>ФК15 Здатність аналізувати проблеми, пов'язані з впливом технічного прогресу на розвиток сучасної цивілізації.</p>
Програмні результати навчання	<p>ПНР 2 Вміння виконувати проектування систем газопостачання з впровадження новітніх енергозберігаючих технологій, дотримуючись нормативно-технічної, довідкової літератури та нормативів з охорони праці</p> <p>ПНР 14 Освоєння і впровадження новітніх технологій в газовому господарстві</p>

Пререквізити

Передумова для вивчення дисципліни є набуття теоретичних знань та практичних навичок за такими дисциплінами « ІТУБ», «Основи теплотехніки та гідравліки»

Постреквізити

Після набуття теоретичних знань та практичних навичок з дисципліни використовувати їх при написанні та захисту кваліфікаційної роботи-дипломного проєкту

Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти

Бали	Критерії оцінювання
«Відмінно» («5»)	<p>Студент демонструє глибоке розуміння теоретичних основ і має високий рівень практичних навичок з питань енергоефективності будівель і споруд. Він здатен комплексно аналізувати, обґрунтовувати рішення і застосовувати сучасні методи для забезпечення енергоефективності:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Повне розуміння принципів теплопередачі, тепловтрат і термодинаміки у будівлях. -Знання методів утеплення будівель, ізоляційних матеріалів, їх характеристик та застосування. - Поглиблене знання нормативних документів, що регулюють енергоефективність. -Володіння інформацією про відновлювані джерела енергії та системи енергозабезпечення будівель. -Розуміння екологічного впливу будівель і споруд та здатність оцінювати вуглецевий слід і ефективність енерговикористання.
«Добре» («4»)	<p>Студент демонструє достатній рівень теоретичних знань і практичних навичок, проте може припускатися незначних помилок у складних питаннях або демонструвати недостатню впевненість у певних аспектах:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> -Добре розуміння основ енергоефективності та теплових процесів у будівлях. -Знання основних матеріалів для утеплення та методів зменшення тепловтрат. -Володіння основною нормативною базою та знаннями про сучасні технології в енергоефективності. -Добре володіння базовими інструментами для діагностики енергоспоживання. - Загальне розуміння екологічних аспектів енергоефективності, але з обмеженими знаннями щодо впливу будівель на навколишнє середовище.
<p>«Задовільно» («3»)</p>	<p>Студент має базові знання і навички, проте демонструє суттєві недоліки або прогалини в розумінні деяких аспектів. Його підготовка дозволяє виконувати основні завдання, але на досить простому рівні.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Загальне уявлення про енергоефективність, але поверхове розуміння процесів тепловтрат і методів їх зменшення. -Знання основних матеріалів для утеплення, але слабе розуміння їх специфічних властивостей. -Обмежене розуміння екологічного впливу будівель, недостатня здатність аналізувати взаємозв'язок між енергоефективністю та довкіллям.
<p>«Незадовільно» («2»)</p>	<p>Студент демонструє серйозні прогалини в знаннях, не здатен виконувати базові розрахунки або аналіз енергоефективності будівель. Відсутнє розуміння основних принципів дисципліни, що не дозволяє йому самостійно працювати в цій сфері.</p>

Тематичний план

№ з/п	Назви змістових модулів, тем	Всього годин	Аудиторні				Самостійна робота
			лекції	практичні	семінарські	лабораторні	
1	2	3	4	5	6	7	8
Модуль 1							
1	Тема 1 Енергоефективні будівлі.	6	2	-	-		4
2	Тема 2 Основи теплофізики будівель	4					4
3	Тема 3 Вологісний режим огорожувальних конструкцій	4	-	-	-	-	4
4	Тема 4 Архітектурно-планувальні рішення житлового будинку	2	2				
5	Тема 5 Проблеми енергозбереження у житлово-комунальному секторі	4					4
6	Тема 6 Енергозберігаючі технології як реалізація принципів сталого розвитку в будівництві.	4					4
7	Тема 7 Сучасні будівельні матеріали та конструкції, що забезпечують енергоефективність будівель	4	2				2
8	Тема 8 Конструкції та матеріали енергоефективних елементів оболонки будівель.	4	2				2
Модуль 2							
9	Тема 9 Інженерні методи забезпечення енергоефективності будівель.	2	2				
10	Тема 10 Енергозберігаючі будівлі з використанням сонячної енергії	4	2	2			
11	Тема 11 Пасивне будівництво-технологія майбутнього	4	2				2
12	Тема 12 Мікроклімат і енергоефективність будинків	2	2				
13	Тема 13 Енергетичний паспорт будівель	4	2	2			
14	Тема 14 Енергетична класифікація будинків	2	2				
15	Тема 15 Шляхи підвищення енергетичної ефективності будівель	4					4

16	Тема 16 Методи досліджень енергоефективних будівель	2					2
17	Тема 17 Термореновація будівель-основний резерв енергозбереження	2					2
	Всього	60	20	4			36

Зміст програми навчальної дисципліни

№ З/П	Номер модуля, теми програми. Тема заняття та його короткий зміст	Кількість годин			Види навчальних за- нять та ме- тоди їх про- ведення	Навчально- методична лі- тература, уна- очнення, ме- тодичні реко- мендації, ін- струкційні ма- теріали, тощо	Самостійне вивчення	Форми конт- ролю
		всього	аудиторні	самостійне вивчення				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Енергоефективні будівлі 1. Основні положення про енергоефективні будівлі. 2. Принципова схема енергоефективної будівлі. 3. Класифікація показників енергетичної ефективності будівель. 4. Класифікація будинків за енергоощадністю 5. Завдання законодавства щодо енергозбереження	6	2	4	Лекція пояснення, бесіда Конспект лекції	[14] стор.16-22 [2] стор.6-21 [6] стор.7-11	Світовий досвід проектування та будівництва енергоефективних будівель [1] стор.6-16	
2	Основи теплофізики будівель	4		4	Самостійне вивчення	[1] стор.48-67, 69-70	1. Основні поняття та визначення 2. Види теплообміну. 3. Передавання теплоти теплопровідністю. 4. Основи теплопередачі. 5. Теплоємність	Усне опитування

3	Вологісний режим огорожувальних конструкцій.	4	-	4	Самостійне вивчення	[1] стор.81-92	1.Вологість огорожувальних конструкцій 2.Конденсація і сорбція водяної пари. 3.Конденсація вологи на внутрішній поверхні огорожувальної конструкції. 4.Переміщення в огородження пароподібної вологи	Перевірка конспекту, опитування
4	Архітектурно-планувальні рішення житлового будинку 1. Аналіз втрат житловим будинком 2. Теплове проектування огорожуючих конструкцій будинків	2	2		Лекція пояснення, бесіда	[14] стор16-33		Бесіда з оцінюванням знань
5	Проблеми енергозбереження у житлово-комунальному секторі	4		4	Самостійне вивчення	[1] стор.37-39,43-47, 26-33 [11] стор 32-45	1. Енергоспоживання у житлово-комунальному господарстві. 2. Проблеми енергозбереження у житлово-комунальному секторі 5. 3.Напрями енергозбереження у житлово-комунальному секторі України [1] стор. 39-43	Напис. сам. роботи (проходження тестів)
6	Енергозберігаючі технології як реалізація принципів сталого розвитку в будівництві.	4		4	Самостійне вивчення	[1] стор.9-26 [11] стор. 15-32	1.Екологічні проблеми використання невідновлювальних енергетичних ресурсів.	

							2.Аналіз використання первинних джерел енергії в Україні. 3.Напрями реалізації потенціалу енергозбереження у будівництві.	
7	Сучасні будівельні матеріали та конструкції, що забезпечують енергоефективність будівель 1.Енергоефективність при виробництві, будівництві та експлуатації основних будівельних матеріалів. 2.Вимоги до властивостей теплоізоляційних матеріалів 3.Енергоефективні композиційні будівельні матеріали. 4.Енергоефективні синтетичні матеріали.	4	2	2	Лекція пояснення , бесіда	Конспект лекції [1] стор.104-133 [2] стор.49-80 [6] стор.12-24 [14] стор.49-57	4.Сучасні конструкційно-теплоізоляційні будівельні матеріали [14] стор.36-49	Бесіда, напис. сам. роботи (проходження тестів)
8	Конструкції та матеріали енергоефективних елементів оболонки будівель 1.Термомодернізація Основні терміни та визначення. 2.Теплові втрати через елементи конструкції будинку. 3.Енергоефективні конструкції оболонки будівель 3.1 Зовнішні стіни. 3.2 Світлопрозорі огорожувальні конструкції. 3.3Покриття / Перекриття	6	2	4	Лекція пояснення , бесіда	Конспект лекції [1] стор.134-165 [6] стор.24-36	4.Мікроклімат усередині приміщення 5.Результати термомодернізаційних заходів 6.Визначення ефективності термомодернізації. [1] стор.165-181	Перевірка конспекту, опитування
9	Тема Інженерні методи забезпечення енергоефективності будівель. 1.Рекуперація теплової енергії. 2.Використання теплових насосів.	2	2		Лекція пояснення , бесіда	Конспект лекції [6] стор.37-43		Опитування

10	Тема Енергозберігаючі будівлі з використанням сонячної енергії 1. Пасивні системи опалення будинку 2. Активні системи сонячного теплопостачання	2	2		Лекція показ відео-фільму, обговорення	Конспект лекції [11] стор.46-65		Тестування
11	Практична робота №1	2	2		Практичне заняття			Індивідуальне опитування
Модуль 2								
12	Тема Пасивне будівництво-технологія майбутнього 1.Етапи розвитку ідеї пасивного будинку. 2. Концепція пасивного будинку. 3.Типові проекти будівель в Україні.	4	2	2	Лекція показ відео-фільму, обговорення	Конспект лекції [1] стор.183-195	4. Комп'ютерне керування енергетичними системами будівлі. «Розумні будинки». (пошук інформації в інтернет-ресурсах)	
13	Тема Мікроклімат і енергоефективність будинків 1.Прилади обліку витрати енергії 2.Параметри комфортного мікроклімату 3.Облік параметрів комфортного мікроклімату щодо енергоефективності будівель	2	2		Лекція, бесіда	Конспект лекції [6] стор.45-59		Усне опитування
14	Тема Енергетичний паспорт будівель 1. Основні положення . 2.Форма та склад показників енергетичного паспорта будівлі 3.Приклади розрахунку енергетичного паспорта громадського та житлового будинків, що проектуються.	2	2		Лекція бесіда, розповідь	Конспект лекції [1] стор.196-200 [2] стор.103-140		Усне опитування
15	Практична робота №2	2	2		Практичне заняття			Індивідуальне опитування
16	Тема Енергетична класифікація будинків 1.Класи енергетичної ефективності будинків. 2. Контроль теплозахисту	2	2		Лекція, бесіда, розповідь.	Конспект лекції [1] стор. 200-207		Діалог з опитуванням

17	Тема Шляхи підвищення енергетичної ефективності будівель	4		4	Самостійне вивчення	Конспект лекції [6] стор. 59-75	1.Впровадження схемотехнічних принципів енергоефективності будівель. 2.Впровадження методології системного та процесного підходів до організації життєвого циклу енергоефективних будівель. 3.Створення бази даних енергоємності будівельних матеріалів.	Перевірка конспекту, опитування
18	Тема Методи досліджень енергоефективних будівель	2		2	Самостійне вивчення	Конспект лекції [6] стор. 75-81	1.Натурні методи обстежень енергоефективних будівель. 2.Методи моделювання енергоефективних об'єктів та оцінки їх енергоефективності	Усне опитування
19	Тема Термореновація будівель – основний резерв енергозбереження.	2		2	Самостійне вивчення		1.Актуальні проблеми, пов'язані з термореновацією житлових будівель. 2.Загрози для здоров'я людини, пов'язані з термореновацією.	Перевірка конспекту, опитування
	Всього	60	24	36				

Рекомендована література

Основна

1. Енергозберігаючі технології в будівництві : навч. посібник/М.А.Саницький, О.Р.Позняк-2-ге вид., випр.-Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013.- 236с
2. В. А. Лисенко, В. Г. Суханов, Ю. О. Загорчечний, С. Є. Верьовкіна Архітектурно-конструктивні енергоефективні оболонки будівель та споруд. – Одеса: Видавництво «Optimum», 2015. – 254 с.
3. Відновлювальні джерела енергії у локальних об'єктах / Ю.І. Якименко, Є.І. Сокол, В.Я. Жуйков, Ю.С. Петергеря, О.Л. Іванін. – К.: ІВЦ „Політехніка”, 2001. – 114 с.
4. Ратушняк Г.С. Енергозберігаючі відновлювальні джерела теплопостачання: Навчальний посібник / Г.С. Ратушняк, В.В. Джеджула, К.В. Анохіна – Вінниця: ВНТУ, 2010р. – 170 с.
5. Керш В.Я. Енергозберігаючі технології у міському будівництві і господарстві: Навч. посібник - Одеса: Астропрінт, 2007.
6. Енергоефективність в будівництві : конспект вивчення з дисципліни /уклад.: О.В. Ластівка, О.Ю. Бердник. – Київ: КНУБА, 2021. – 83 с.
- 7.Кривенко П.В. Будівельне матеріалознавство: підручник / П.В. Кривенко, К.К. Пушкарьова, В.Б. Барановський та ін. - К.: ТОВ УВПК “ЕксОб”, 2006. – 704 с.
- 8.М.Г. Ярмоленко та ін. Технологія будівельного виробництва. К., Вища школа – 2005. 342 с
- 9.Маляренко В.А., Немировський І.А. Енергозбереження та енергетичний аудит: навчальний посібник. – Харків: НТУ «ХП», 2010. -344 с.
- 10.Маляренко В.А. Основи теплофізики будівель і енергозбереження. – Харків: САГА, 2006
11. Енергозбереження та використання поновлюваних джерел енергії. Частина І: навчальний посібник для здобувачів освіти за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / Уклад.: О.П. Голик, Р.В. Жесан, І.В. Волков [та ін.]. – Кропивницький : Видавець Лисенко В.Ф., 2020 – 192 с

Інформаційні ресурси

- 12.ДБН В.2.6-31.2016 Теплова ізоляція будівель. Київ: Мінрегіонбуд України, 2017. – 31 с ДБН
- 13.Закон України «Про енергозбереження» від 01.07.1994 №74/94-ВР [Електронний ресурс]. – Р Закон.
14. Хоменко О.Г. Енергозберігаючі технології в будівництві: навчальний електронний посібник. Глухів, 2019-118с. Посібник
15. Енергозбереження в побуті [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://saee.gov.ua/uk/consumers/energozberezhnya-v-pobuti>
16. Енергоефективні технології : навчальний посібник / А. С. Мандрика та ін. ; за заг. ред. А. С. Мандрики. – Суми : Сумський державний університет, 2021. –330с.Навчальний посібник