

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова вченої ради факультету
електронних технологій,
авто-транспорту та машинобудування

_____ /Андрій ЧОРНИЙ

Протокол № 4 “26” 06 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Опалення, вентиляція та кондиціювання повітря»
Шифр за ОПП - ОПП-13

підготовки здобувачів освітнього ступеня бакалавра

Спеціальність - _____
144 «Теплоенергетика»

Освітня програма - _____
Теплоенергетика

2025 - 2026 навчальний рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Опалення, вентиляція та кондиціювання повітря» підготовки здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» за спеціальністю 144 «Теплоенергетика», освітня програма Теплоенергетика - 11 стор.

Розробник:

Калейніков Г.Є., к.т.н., доцент, доцент кафедри енерготехнологій

(ПІБ, науковий ступень, вчене звання, посада НПП кафедри, що розробив програму)

Робоча програма навчальної дисципліни затверджена на засіданні кафедри енерготехнологій

Протокол № 9 від «25» 06 2025 року

Завідувач кафедри _____ / Геннадій КАЛЕЙНИКОВ /
підпис *Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ*

Обговорено та рекомендовано до затвердження методичною комісією факультету електронних технологій, автотранспорту та машинобудування

«26» 06 2025 р., протокол № 6

Голова методичної комісії ФЕТАМ _____ / Олександр ГАВРИШ /
підпис *Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ*

ПОГОДЖЕНО:

Навчально-методичний відділ _____ / _____ /
підпис *Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ*
« » _____ 2025 р.

ПРОГРАМУ ПРОЛОНГОВАНО ДО « » _____ 20 р.

Завідувач кафедри _____ / _____ /
підпис *Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ*

Навчально-методичний відділ _____ / _____ /
підпис *Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ*
« » _____ 20 р.

1. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА

Прізвище, ім'я, по батькові	Калейніков Геннадій Євгенійович
Науковий ступінь	кандидат технічних наук
Наукове звання	доцент
Посада	доцент кафедри енерготехнологій
Місце роботи	Черкаський державний технологічний університет
Адреса кафедри	бул. Шевченка, 460, м. Черкаси, Україна, 18006
Контактний телефон	+38 (096) 606-66-99
Профайл викладача	https://energotex.chdtu.edu.ua/staff/kalejnikov-gennadij-yevgenijovych/
e-mail:	h.kaleinikov@chdtu.edu.ua
Профайл дисципліни	https://energotex.chdtu.edu.ua/discipline-13
Розклад консультацій	https://energotex.chdtu.edu.ua/debts/

2. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень	Загальні характеристики		Навчальне навантаження з дисципліни	
			денна форма навчання	заочна форма навчання
<u>Галузь знань</u> 14 Енергетична інженерія	Обов'язкова		Курс підготовки:	
			3	3
<u>Спеціальність</u> 144 «Теплоенергетика»	Загальна кількість кредитів ЄКТС	7	Семестр підготовки:	
	Загальна кількість годин	210	5,6	5,6
<u>Освітня програма</u> Теплоенергетика	Кількість аудиторних годин	86	Лекції	
			52	12
	Кількість годин самостійної роботи	124	Практичні, семінарські	
			34	6
<u>Освітній рівень</u> бакалаврський	Мова навчання - українська		Лабораторні	
			-	-
			Самостійна робота	
			124	192
			Форма підсумкового контролю	
			5 семестр: залік. 6 семестр: екзамен	5 семестр: залік. 6 семестр: екзамен

3 МЕТА І ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Предмет вивчення дисципліни	Системи опалення, системи вентиляції, системи кондиціонування повітря, тепловий баланс приміщень, вологовий режим приміщень, якість повітря в приміщеннях, автоматизація систем ОВК, енергоефективність систем ОВК.
Мета викладання дисципліни	Метою є у формуванні у студентів комплексу знань та практичних навичок, необхідних для: проектування систем ОВК, розрахунку систем ОВК, підбору оптимального обладнання для систем ОВК з урахуванням технічних характеристик, енергоефективності та вартості, виконання монтажних робіт відповідно до проектної документації, проведення пуско-налагоджувальних робіт та забезпечення безперебійної роботи систем, експлуатації та обслуговування систем ОВК та оцінки енергоефективності систем ОВК.
Завдання вивчення дисципліни	є формування спеціаліста, який має ґрунтовні знання стосовно кількісних та якісних характеристик систем опалення та вентиляції, методів їх автоматизованого проектування, вміє використовувати ці знання для пошуку оптимальних рішень при створенні систем енергопостачання споживачів, формуванні енергетичних ринків, впровадженні заходів енергозбереження.

4 РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

№ з/п	Результати навчання
1	Аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері теплоенергетики (ПР04)
2	Застосовувати передові досягнення електричної інженерії та суміжних галузей при проектуванні об'єктів і процесів теплоенергетики (ПР08)

5 ПРЕРЕКВІЗИТИ

Технічна термодинаміка.

6 ПОСТРЕКВІЗИТИ

САПР енергообладнання, Котельні установки промислових підприємств

7 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Теоретичні основи опалювальної техніки. Призначення, загальна характеристика та області застосування систем опалення, вентиляції і кондиціонування повітря. Стан та тенденції розвитку опалювально-вентиляційної техніки і техніки кондиціонування повітря. Фізичні властивості атмосферного повітря. Санітарні норми і розрахункові параметри внутрішнього повітря. Комфортні умови в приміщеннях. Розрахункові параметри зовнішнього повітря. Тепловий і вологісний режими промислових підприємств. Тепловтрати приміщень та їх розрахунки. Теплові виділення у приміщеннях та їх розрахунки. Тепловий баланс приміщень. Теплостійкість і захисні якості огорожень та приміщень.
Тема 2. Загальна характеристика систем опалення. Схема і теплове навантаження системи опалення. Вимоги до систем опалення. Класифікація систем опалення. Основні характеристики теплоносіїв.
Тема 3. Системи водяного опалення. Системи з природною і насосною циркуляцією. Схеми і елементи систем. Проектування систем водяного опалення. Розрахунок теплової потужності системи, вибір системи опалення. Конструювання системи опалення. Тепловий та гідравлічний розрахунки систем опалення. Нагрівальні прилади систем водяного опалення.
Тема 4. Парове, повітряне і панельно-променисте опалення.

Парове, повітряне і панельно-променисте опалення. Схеми і обладнання систем. Розрахунки систем опалення. Області застосування систем опалення. Конструктивні елементи систем. Місцеве опалення. Пічне, газове та електричне опалення. Характеристика, елементи конструкції, області застосування.
Тема 5. Основи вентиляції. Повітряний режим промислових приміщень і приміщень ЖКС. Шкідливі виділення у приміщеннях, їх класифікація і характеристика. ГДК шкідливих виділень. Вентиляція приміщень. Гігієнічні і технологічні задачі вентиляції. Розрахунок повітрообміну по теплоті, волозі, виділенням токсичних газів, по установленим нормам і кратності обміну. Класифікація систем вентиляції: природна та механічна, припливна та витяжна, загальнообмінна та місцева.
Тема 6. Загальнообмінна вентиляція. Повітрообмін під впливом гравітаційного і вітрового тиску. Конструктивні елементи аераційних систем. Схеми вентиляції, способи роздачі повітря у приміщенні і видалення повітря із приміщення. Тепловий і аеродинамічний розрахунки системи. Конструктивні елементи системи: повітрозаборні шахти, припливні камери, калорифери, вентилятори, повітропроводи і повітророзподільники.
Тема 7. Теплотехнічні основи кондиціонування повітря. Фізичні властивості вологого повітря. «I-d» -діаграма вологого повітря. Розрахунки процесів теплової та вологісної обробки повітря, змішування різних потоків повітря за допомогою «I-d» –діаграми. Параметри повітря у промислових приміщеннях, необхідні по умовам технологічних процесів. Комфортні умови у громадських та житлових приміщеннях.
Тема 8. Системи кондиціонування повітря та процеси тепловологісної обробки повітря. Кондиціонування повітря як вища ступінь розвитку опалювально-вентиляційної техніки. Призначення та області застосування систем кондиціонування повітря (СКП) у промислових, громадських та житлових приміщеннях. Класифікація СКП: системи цілорічної дії та сезонні, автономні і неавтономні, центральні і місцеві, прямооточні і з рециркуляцією, агрегатні і секційні, однозональні і багатозональні. Побудування в «I-d» -діаграмі робочих процесів обробки повітря в центральній однозональній та одноканальній СКП для зимового і літнього періодів року. Схема секційної СКП для цього. Особливості процесів обробки повітря в двоканальних СКП, в системах СКП з рециркуляцією та регенерацією. Робочі процеси обробки повітря в місцевих СКП.
Тема 9. Типи систем і установок штучного клімату. Класифікація систем і установок штучного клімату. Загальні вимоги. Санітарно-гігієнічні вимоги. Будівельно-монтажні і архітектурні вимоги. Основні експлуатаційні вимоги. Особливості кондиціонування і вентиляції житлових, суспільних, адміністративно-побутових і допоміжних будівлях і приміщеннях промислових підприємств.
Тема 10. Основи будівельної теплофізики. Стаціонарна і нестаціонарна теплопередача через внутрішні огорожі. Необхідний мінімальний опір теплопередачі. Оптимальне - економічно доцільний опір теплопередачі огорожі. Теплозахист заповнень світлових отворів. Необхідна теплостійкість огорож і полов. Необхідний опір воздухопроникненню та паропроникненню. Надходження теплоти через внутрішні огорожі, масивні зовнішні огорожі і світлові отвори. Інфільтрація зовнішнього повітря у виробничих, суспільних і житлових приміщеннях. Розрахунок втрат тепла через захищаючі конструкції за укрупненими показниками. Методики розрахунку повітрообміну, розрахунку і підбору воздуховодів, устаткування для систем і установок штучного клімату.
Тема 11. Сучасні нагрівальні системи. Ефективний і економічний обігрів. Призначення і основні принципи роботи і підбору сучасного нагрівального устаткування. Інфрчервоні і довгохвильові обігрівачі, як для промислових будівель, так і для адміністративних і побутових приміщень. Застосування і підбір теплових вентиляторів і теплових гармат. Розрахунок і підбір теплових завіс.

Класифікація, розрахунок і підбір радіаторів і конвекторів. Підлогове опалювання. Методи розрахунку і підбору водяного і електричного підлогового опалювання.
Тема 12. Спліт-системи. Місцеві автономні і неавтономні системи і установки штучного клімату. Класифікація місцевих автономних систем кондиціонування повітря. Віконні і мобільні моноблоки кондиціонування повітря. Конструктивні особливості і робочі параметри мобільних, настінних, підлогово-стельових, касетних, каналних, шафових (колонних) спліт-систем. Їх переваги та недоліки. Принципова схема холодильної машини і теплового насоса спліт-систем. Нормальна робота конденсаторів і випарників. Вплив недоліку фреону в магістралі на переохолодження в конденсаторі і перегрівши у випарнику. Можливості підмішування свіжого зовнішнього повітря. Обмеження можливості застосування спліт-систем.
Тема 13. Мультиспліт-системи. Мультизональні спліт-системи. Конструктивні особливості і робочі параметри мультиспліт-систем. Їх переваги та недоліки. Принципова схема холодильної машини і теплового насоса мультиспліт-систем. Нормальна робота конденсаторів і випарників. Можливості підмішування свіжого зовнішнього повітря. Обмеження можливості застосування мультиспліт-систем.
Тема 14. Чіллери і фанкойли. Чіллери з повітряним і водяним охолодженням конденсатора. Фанкойли двотрубні і чотирьохтрубні. Особливості касетних, каналних, підлогово-стельових і настінних фанкойлів. Обв'язування гідравлічних систем чиллерів. Боротьба з шумом установок вентиляції і кондиціонування повітря. Енергетична ефективність систем і установок штучного клімату.
Тема 15. Сучасні центральні системи кондиціонування. Сучасні центральні системи кондиціонування провідних виробників. Стандартні схемні вирішення центральних ВКВ.
Тема 16. Способи підбору устаткування систем вентиляції та кондиціонування повітря. Застосування рекуперативних, регенеративних теплообмінників-утилізаторів і теплообмінників з проміжним теплоносієм, їх конструктивні особливості і ефективність. Особливості прецизійних систем кондиціонування.

8 ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ теми	Назва модулів і тем	Форми організації навчання, кількість годин						Літера тура, інфор мацій ні ресур си
		Денна форма			Заочна форма			
		Л е к ц і ї	Пра кти чні, лаб ораторні роботи	Са м ост і йн а робо та	Л е к ц і ї	Пра кти чні, лаб ораторні роботи	С а м о с т і йн а робо та	
1	Теоретичні основи опалювальної техніки.	4	2	6	2		12	1-7
2	Загальна характеристика систем опалення.	4	2	6			12	1-7
3	Системи водяного опалення.	4	2	6	2	2	12	1-7

4	Парове, повітряне і панельно-променисте опалення.	4	2	6			12	1-7
5	Основи вентиляції.	4	2	8			12	1-7
6	Загальнообмінна вентиляція.	4	2	8			12	1-7
7	Теплотехнічні основи кондиціонування повітря.	4	2	8	2	2	12	1-7
8	Системи кондиціонування повітря та процеси тепловологісної обробки повітря.	4	2	8			12	1-7
9	Типи систем і установок штучного клімату.	4	2	8	2	2	12	1-7
10	Основи будівельної теплофізики.	4	2	8			12	1-7
11	Сучасні нагрівальні системи.	2	2	8	2		12	1-7
12	Спліт-системи.	2	4	8			12	1-7
13	Мультиспліт-системи.	2	2	8	2		12	1-7
14	Чіллери і фанкойли.	2	2	8			12	1-7
15	Сучасні центральні системи кондиціонування.	2	2	10			12	1-7
16	Способи підбору устаткування систем вентиляції та кондиціонування повітря.	2	2	10			12	1-7
	Разом	52	34	124	12	6	192	

9 ПРАКТИЧНІ/СЕМІНАРСЬКІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Тема заняття / назва роботи	Кількість годин	
		Денна	Заочна
1	Визначення теплових параметрів зовнішнього повітря	2	1
2	Визначення вологісних параметрів зовнішнього повітря	2	
3	Вибір теплових параметрів внутрішнього повітря	2	
4	Вибір вологісних параметрів внутрішнього повітря	2	
5	Визначення теплових параметрів повітря за допомогою I-d діаграми	2	1
6	Визначення вологісних параметрів повітря за допомогою I-d діаграми	2	
7	Розрахунок процесів тепловологісної обробки повітря	2	1
8	Теплотехнічний розрахунок і підбір огорожуючих конструкцій будинків різного призначення	2	1
9	Підбір заповнення світлового проїому	2	
10	Розрахунок витяжних зонтів	2	1
11	Розрахунок бортових відсосів	2	
12	Розрахунок повітряних душів	2	
13	Розрахунок повітряних завіс	2	
14	Розрахунок повітряобміну приміщень	2	1
15	Розрахунок аерації виробничого приміщення	2	
16	Розрахунок аварійної вентиляції.	2	
17	Побудова процесів тепловологісної обробки повітря.	2	
	Разом	34	6

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Опорний конспект лекцій з дисципліни «Опалення, вентиляція та кондиціонування повітря» для здобувачів вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика», [Електронний ресурс] / Укл. : Г.Є. Калейніков; Репозиторій кафедри ЕТ – URL: \\Server\студентам\ОВК (Accessed: 22.08.2024).

Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Опалення, вентиляція та кондиціювання повітря» для здобувачів вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика», [Електронний ресурс], Г.Е.Калейніков; Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси: ЧДТУ, 2015. – 41 с.

10 САМОСТІЙНА РОБОТА

Рекомендації до самостійної роботи здобувачів вищої освіти.

Самостійна робота студентів (СРС) є основним способом засвоєння здобувачами вищої освіти навчального матеріалу в час вільний від обов'язкових навчальних занять. СРС є самостійною діяльністю навчання студента, яку науково-педагогічний працівник планує разом зі здобувачем вищої освіти, але виконує її студент за завданнями та під методичним керівництвом і контролем науково-педагогічного працівника без його прямої участі.

Здобувач вищої освіти має оволодіти методикою самостійної роботи під час лекційного заняття та відпрацювання лекції. Насамперед у студентів необхідно сформувати вміння систематизувати і групувати одержані знання в конспектах; уміти творчо осмислювати матеріал лекції у процесі самостійної роботи та ін. Під час лекційного заняття здобувачам вищої освіти необхідно ознайомитися зі змістом попередньої лекції для встановлення логічного зв'язку з наступною; намагатися осмислювати матеріал у процесі його викладення; уважно слухати науково-педагогічного працівника, виокремлювати головне, суттєве та відсіювати другорядне та ін.

Орієнтовна методика відпрацювання теми лекційного заняття:

1. Вивчити робочу програму навчальної дисципліни.
2. Визначити місце теми цієї лекції в структурі навчальної дисципліни за тематичним планом.
3. З'ясувати всі питання, які необхідно вивчити.
4. Вивчити попередній навчальний матеріал, який є в конспекті.
5. Уточнити обсяг відсутнього матеріалу на основі питань до заліку/екзамену.
6. Визначити літературу, в якій є необхідний навчальний матеріал, та послідовність його засвоєння.
7. Кожен навчальний матеріал опрацювати в такий спосіб:
 - прочитати його в динаміці, щоб зрозуміти загальну сутність;
 - вдруге прочитати навчальний матеріал, осмислюючи кожне слово і речення;
 - за третім разом виокремити основні поняття, сутність явищ і процесів, їх структуру і зміст, а також зв'язки між ними;
 - доопрацювати конспект;
 - самостійно відповісти на всі контрольні питання з цієї теми.

Підготовка до проміжних контрольних робіт, а також екзамену або заліку вимагає певного алгоритму дій. Насамперед необхідно ознайомитися з питаннями, які виносять на контрольну роботу, а також програмою проведення екзамену з навчальної дисципліни. На основі цього треба скласти план повторення й систематизації навчального матеріалу на кожен день, щоб залишити день або його частину (залежно від кількості днів, наданих на підготовку до екзамену) для повторного узагальнення програмового матеріалу. Не можна обмежуватися лише конспектами лекцій, слід опрацювати потрібні навчальні посібники, рекомендовану літературу.

Самостійна робота студента над засвоєнням навчального матеріалу з конкретної навчальної дисципліни може виконуватися у бібліотеці, навчальних кабінетах і лабораторіях, комп'ютерних класах, а також в домашніх умовах. Здобувачі вищої освіти мають можливість самостійно опрацювати міжнародні курси за темами навчальної дисципліни в Експертній платформі з енергоефективності (<https://expe.energoeffect.org.ua>), опрацювати самостійно наукові праці та навчально-методичну літературу в електронному архіві наукових публікацій Черкаського державного технологічного університету (er.chdtu.edu.ua) та інших публічних бібліотеках. Також здобувачам вищої освіти рекомендовано користуватися Інтернетом для отримання знань з сучасних тенденцій науки і техніки.

№ з/п	Теми для самостійної роботи	Кількість годин	
		Д	З
1	Центральні прямоточні і рециркуляційні СКП.	7	10
2	Центральні багатозональні, двоканалні, з місцевими доводчиками.	7	10
3	Базові схеми сучасних центральних СКП.	7	10
4	Конструкції і методи розрахунку камер зрошення.	7	10

5	Конструкції механічних форсунок і їх характеристики.	6	10
6	Розрахунки процесів обробки повітря при контакті з водою різної температури.	6	10
7	Конструкції і методи розрахунку повітронагрівачів.	6	10
8	Базові схеми, конструктивні різновиди в залежності від регулювання по воді і повітрю.	6	10
9	Конструкції повітроохолоджувачів, блоків тепломасообміну (БТМ).	6	10
10	Повітряні фільтри, клапани, вентиляторні агрегати.	6	10
11	Місцеві та місцево-центральні СКП. Основне обладнання та методи розрахунку.	6	10
12	Холодопостачання СКП. Класифікація, структурні схеми джерел холоду для СКП.	6	9
13	Парокомпресійні холодильні машини. Принцип роботи.	6	9
14	Холодильні агрегати, що застосовуються у СКП. Методика розрахунку елементів.	6	9
15	Методи випарного охолодження. Схеми, обладнання, методи розрахунку.	6	9
16	Центральні холодильні станції. Принципові схеми, параметри використовуваних джерел холоду, методи розрахунку.	6	9
17	Річний режим роботи СКП. Аналіз роботи СКП протягом року.	6	9
17	Регулювання та управління СКП. Методи регулювання. Графіки регулювання.	6	9
19	Ефективне використання та економія у СКП. Шляхи економії енергії в будівлі.	6	9
20	Класифікація, конструкції і методи розрахунку теплоутилізаторів.	6	9
	Разом:	124	192

11 СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ

11.1 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

- **Поточний контроль** – оцінюються усні та письмові відповіді, результати тестування, виконання дослідницьких завдань, захист підготовлених презентацій;
- **Семестровий контроль** (екзамен) виставляється з урахуванням поточної успішності та результатів модульних робіт у терміни, передбачені графіком навчального процесу.

Форми контролю:

- усне та письмове опитування;
- тестові завдання в тому числі комп'ютерне тестування;
- звіти з лабораторних робіт.

11.2 ПИТАННЯ ДО ЕКЗАМЕНУ

1. Що таке мікроклімат? Які параметри характеризують мікроклімат приміщення?
2. Які основні завдання систем опалення, вентиляції та кондиціонування повітря?
3. Які види теплоносіїв використовуються в системах опалення? Які їхні переваги і недоліки?
4. Опишіть принципи роботи природної та штучної вентиляції.
5. Які основні процеси відбуваються в системі кондиціонування повітря?
6. Які основні елементи системи водяного опалення?
7. Охарактеризуйте різновиди опалювальних приладів (радіатори, конвектори, теплі підлоги).
8. Які фактори впливають на вибір теплоносія для системи опалення?
9. Що таке тепловий баланс приміщення? Як він розраховується?
10. Які види вентиляції ви знаєте? Охарактеризуйте їх.
11. Що таке кратність повітрообміну? Як вона розраховується?
12. Які основні елементи вентиляційної системи?
13. Які вимоги ставляться до якості повітря в приміщеннях?
14. Які основні функції системи кондиціонування повітря?
15. Опишіть схему централізованої системи кондиціонування.
16. Які види фільтрів використовуються в системах кондиціонування?
17. Що таке рекуперація тепла? Яка її роль в системах кондиціонування?

18. Які основні елементи системи автоматизації ОВК?
19. Які функції виконує система автоматизації?
20. Які переваги автоматизації систем ОВК?
21. Які основні заходи з енергозбереження в системах ОВК ви знаєте?
22. Що таке тепловий насос? Який принцип його роботи?
23. Яка роль теплоізоляції в енергозбереженні будівель?
24. Розрахунок теплових навантажень: Розрахувати необхідну теплову потужність для опалення приміщення заданих розмірів.
25. Вибір обладнання: Підібрати обладнання для системи вентиляції промислового приміщення з заданими параметрами.
26. Аналіз схем: Проаналізувати схему системи кондиціонування і описати її принцип роботи.
27. Розв'язання задач: Розв'язати задачі на визначення кратності повітрообміну, розрахунок теплових втрат через огороження тощо.
28. Які сучасні тенденції у розвитку систем ОВК?
29. Як впливають зміни клімату на проектування систем ОВК?
30. Які перспективи розвитку відновлюваних джерел енергії в системах ОВК?

11.3 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Вид навчальної роботи	Кількість балів максимум
5 семестр	
Виконання практичних робіт №1-8 (8 балів за кожну лабораторну роботу)	8×8=64
Залік	36
Разом	100
6 семестр	
Виконання практичних робіт №9-17 (8 балів за кожну лабораторну роботу)	9×8=72
Екзамен	28
Разом	100

Оцінка «*відмінно*» (90-100 балів) ставиться, якщо здобувач вищої освіти:

- 1) показав глибокі теоретичні знання з дисципліни;
- 2) оволодів первинними навиками дослідної роботи: збирати дані, аналізувати, творчо осмислювати, формулювати висновки;
- 3) дає свої пропозиції і рекомендації з предмету дослідження;
- 4) виконав роботи грамотно літературною українською мовою;
- 5) оформив роботи у відповідності до вимог і подав їх до захисту у визначений кафедрою термін;
- 6) на захисті продемонстрував глибокі знання теми дослідження, впевнено відповів на запитання.

Оцінка «*добре*» (74-89 балів) ставиться, якщо здобувач вищої освіти:

- 1) показав досить високі теоретичні знання з дисципліни;
- 2) оволодів первинними навиками дослідної роботи: збирати дані, аналізувати, осмислювати їх, формулювати висновки, але не завжди критично ставиться до використаних джерел та літератури;
- 3) дає свої пропозиції і рекомендації з предмету дослідження, однак відчуває труднощі щодо їх обґрунтування;
- 4) виконав роботи грамотно літературною українською мовою, але допустив нечисленні граматичні та стилістичні помилки;
- 5) оформив роботи у відповідності до вимог і подав їх до захисту у визначений кафедрою термін;
- 6) на захисті продемонстрував добрі знання з теми дослідження, відповів на запитання.

Оцінка «*задовільно*» (60-73 балів) ставиться, якщо здобувач вищої освіти:

- 1) показав достатні теоретичні знання з дисципліни;

- 2) в основному оволодів первинними навиками дослідної роботи: збирати дані, аналізувати, осмислювати їх, формулювати висновки, однак допускає в роботах порушення принципів логічного і послідовного викладу матеріалу, мають місце окремі фактичні помилки і неточності;
- 3) не може сформулювати пропозиції і рекомендації з теми дослідження, або обґрунтувати їх;
- 4) допускає помилки в оформленні робіт, допускає численні граматичні та стилістичні помилки;
- 5) на захисті демонстрував задовільні знання тем, але не зумів впевнено й чітко відповісти на додаткові запитання.

Оцінка «незадовільно» (менше 60 балів) ставиться в тому разі, якщо на здобувач вищої освіти проявив повне незнання досліджуваної проблеми, не зумів задовільно відповісти на поставлені питання, що свідчить про несамотійне виконання робіт.

12 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Боженко, М. Ф. Системи опалення, вентиляції і кондиціювання повітря будівель [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика» / М. Ф. Боженко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 380 с.
2. Джеджула, В. В. Вентиляція та кондиціювання громадських об'єктів : навчальний посібник / Джеджула В. В. – Вінниця : ВНТУ, 2021. – 71 с.
3. Енергоефективні системи кондиціювання повітря.: навч. посіб. для студ. спеціальності 144 «Теплоенергетика», спеціалізації «Промислова та муніципальна теплоенергетика та енергозбереження» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: А. С. Соломаха, В. В. Серeda. – Електронні текстові дані – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 53 с.
4. Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання: науково-технічний збірник. – Вип. 21 / відповідальний редактор Е. С. Малкін. – Київ: КНУБА, 2017. – 107 с.
5. Мілейковський В. О., Котелков Л.М. М 60 Вентиляція індивідуального житлового будинку – Дніпро: Середняк Т. К., 2018,. — 156 с

Допоміжна

6. Теплопостачання та вентиляція Навчальний посібник / О. Т. Возняк, О. О. Савченко, Х. В. Миронюк, С. П. Шаповал, Н. А. Сподинюк, Б. І. Гулай. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. 276 с.
7. Боженко, М. Ф. Джерела теплопостачання та споживачі теплоти [Електронний ресурс] : практикум для студентів напряму підготовки «Теплоенергетика» / М. Ф. Боженко, Ю. В. Шовкалюк ; НТУУ «КПІ». – Електронні текстові дані – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 130 с.
8. Сучасні інформаційні засоби навчання: Навч. посібник / П. К. Гороль, Р. С. Гуревич, Л. Л. Коношевський, О. В. Шестопалюк. – К.: Освіта України, 2019. – 536 с.

13 МЕТОДИ НАВЧАННЯ

При проведенні визначених планом видів занять використовуються такі методи:

1. Під час викладення навчального матеріалу:
 - словесні (бесіда, пояснення, розповідь, інструктаж);
 - наочні (ілюстрування, демонстрування, самостійне спостереження);
 - практичні (вправи, практичні роботи, дослідні роботи).
2. За організаційним характером навчання:
 - методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності;
 - методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності;
 - методи контролю та самоконтролю у навчанні;
 - бінарні (поєднання теоретичного, наочного, практичного) методи навчання.
3. За логікою сприймання та засвоєння навчального матеріалу: індуктивно-дедукційні, репродуктивні, прагматичні, дослідницькі, проблемні тощо.

14 ПОЛІТИКА ДИСЦИПЛІНИ

Політика навчальної дисципліни визначається системою вимог, які викладач пред'являє до здобувачів вищої освіти при вивченні дисципліни та ґрунтується на засадах академічної доброчесності.

Основні вимоги що висуваються:

- присутність на заняттях та виконання завдань (крім випадків: лікарняні, мобільність, індивідуальні плани і т.і.);
- неприпустимість запізень на заняття (відволікання викладача та здобувачів вищої освіти від початого учбового процесу);
- дотримання правил поведінки на заняттях (активна участь, виконання необхідного мінімуму навчальної роботи, відключення телефонів та ін.);
- заохочення та стягнення (поведінка, активна участь, вчасність здачі завдань та робіт).

Політика навчальної дисципліни будується з урахуванням норм законодавства України щодо академічної доброчесності, Статуту, положень ЧДТУ та інших нормативних документів. Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає:

- Самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей).
- Посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- Дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права.
- Надання достовірної інформації про результати власної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.