

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

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

_____ /Андрій ЧОРНИЙ

Протокол № 4 “26” 06 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

«САПР енергообладнання»

Шифр за ОПП - ОПП-18

підготовки здобувачів освітнього ступеня бакалавра

Спеціальність -

144 «Теплоенергетика»

Освітня програма -

Теплоенергетика

2025 - 2026 навчальний рік

Робоча програма навчальної дисципліни «САПР енергообладнання» підготовки здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» за спеціальністю 144 «Теплоенергетика», освітня програма Теплоенергетика - 10 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-18
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:	
			4	4
<u>Спеціальність</u> 144 «Теплоенергетика»	Загальна кількість кредитів ЄКТС	7	Семестр підготовки:	
	Загальна кількість годин	210	7, 8	7, 8
<u>Освітня програма</u> Теплоенергетика	Кількість аудиторних годин	80	Лекції	
			32	8
	Кількість годин самостійної роботи	130	Практичні, семінарські	
<u>Освітній рівень</u> бакалаврський	Мова навчання - українська		Лабораторні	
			48	12
			Самостійна робота	
			130	190
			Форма підсумкового контролю	
			7 семестр: залік. 8 семестр: екзамен	7 семестр: залік. 8 семестр: екзамен

3 МЕТА І ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Предмет вивчення дисципліни	Енергетичне обладнання, системи автоматизованого проектування, методи комп'ютерного моделювання, оптимізаційні методи
Мета викладання дисципліни	Метою є у формуванні у студентів теоретичних знань про призначення, зміст та можливості застосування сучасних систем автоматизованого проектування (САПР) систем теплопостачання та енергообладнання за допомогою електронно-обчислювальних машин для отримання оптимального рішення потрібної задачі.
Завдання вивчення дисципліни	є формування спеціаліста, який має ґрунтовні знання стосовно кількісних та якісних характеристик енергоефективних систем та теплоенергетичних установок, 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	Застосовувати передові досягнення електричної інженерії та суміжних галузей при проектуванні об'єктів і процесів теплоенергетики (ПР08)
2	Мати навички розв'язання складних задач і практичних проблем, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень відповідно до спеціалізації (ПР14)

5 ПРЕРЕКВІЗИТИ

Опалення, вентиляція та кондиціювання повітря

6 ПОСТРЕКВІЗИТИ

Кваліфікаційний іспит

7 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Вступ. Предмет та завдання курсу.
Способи проектування: макетування, фізичне моделювання, математичне моделювання. Типова блок-схема процесу проектування. Класифікація рівнів автоматизованого проектування. Загальні відомості про САПР. Роль САПР в науково-технічному прогресі. Принципи побудови САПР.
Тема 2. Математичне забезпечення САПР.
Класифікація типів алгоритмів САПР, основні вимоги до алгоритмів. Математичні моделі. Математичний апарат для різноманітних рівнів проектування.
Тема 3. Лінгвістичне забезпечення САПР.
Основні елементи діалогу. Мови логічного програмування для системи штучного інтелекту. Інформаційне забезпечення САПР. Банк даних – основа інформаційного забезпечення. Бази даних. Способи організації та розміщення даних.
Тема 4. Технічне забезпечення САПР.
Основні типи, характеристики та класифікація ЕОМ. Апаратні засоби підтримки САПР – пристрої графічного вводу, креслярські автомати, дисплеї. Автоматизовані робочі місця та інтелектуальні робочі станції. Постпроцесори для прискорення рішення задач САПР.
Тема 5. Програмне забезпечення САПР.
Основні вимоги до програмного забезпечення САПР. Операційні системи загального призначення та спеціалізовані операційні системи. Мова спілкування з операційними системами. Прикладні програми САПР.
Тема 6. Методичне та організаційне забезпечення САПР.

Склад і призначення організаційного та методичного забезпечення САПР. Єдина система програмної документації (ЄСПД). Вимоги до САПР по ЄСПД. Поняття про життєвий цикл САПР. Методологія розробки і супроводження комплексів програми. САПР як організаційнотехнічна проблема.				
Тема 7. САПР 3d енерготехніка.				
Призначення та структура. Основні принципи роботи в САПР. Асистенти 3d-котельна, компоненти, генеровані компоненти, конструкція трубопроводу, оздоблення приміщення. Бібліотека компонентів. Типи вихідної документації.				
Тема 8. САПР Allklima.				
Призначення та структура. Основні принципи роботи в САПР. Розрахунок тепловтрат. Конструювання системи вентиляції, водопостачання, каналізації, циркуляції. Типи вихідної документації. Теплове моделювання приміщень.				
Тема 9. САПР Autocad MEP.				
Призначення та структура. Основні принципи роботи в САПР. Бібліотека компонентів. Типи вихідної документації.				
Тема 10. САПР APC.				
Енергетичні розрахунки будівлі. Розрахунок опалювання (проектування систем водяного і парового опалювання будівель). Розрахунок вентиляції і аспірації. Розрахунок водопостачання. Проектування систем внутрішнього газопостачання. Формування специфікацій устаткування. Розрахунок теплових мереж. Розрахунок трубопроводів. Графічна інтерпретація даних і генератор документів.				
Тема 11. Електротехнічний пакет ElectriCS.				
Призначення, структура системи та функціональні можливості. Особливості роботи системи в оболонці Autocad. Структура та можливості бібліотек умовних графічних позначень та електричних пристроїв. Способи трасування. Вимоги до вхідних даних при проектуванні СЕП. Основні принципи проектування. Типи та кількість вихідної конструкт. документації.				
Тема 12. Програма ElectriCS Light (автоматизація світлотехнічних розрахунків при проектуванні освітлювальних установок).				
Структура програми, призначення та основні можливості. Методологія проектування в програмі.				
Тема 13. Програма MagiCAD				
Основні функції та можливості. Інтергація з інформаційною моделлю будівель. Бібліотека об'єктів. Розширені функції розрахунку. Підтримка вітчизняних стандартів. Автоматизація розрахунків. Проектування систем опалення, вентиляції та кондиціонування: створення моделей систем повітропроводів, розподілу повітря, теплових пунктів. Проектування систем водопостачання та водовідведення: моделювання трубопроводів, арматури, сантехнічних приладів. Проектування електромереж: створення схем електропроводки, розрахунку навантажень, підбір обладнання. Інтеграція з іншими системами: обмін даними з іншими програмними продуктами, такими як AutoCAD Electrical, Revit MEP.				
Тема 14. САПР Revit MEP				
Створення 3D-моделей: побудова тривимірних моделей інженерних систем. Параметричне моделювання. Координація з іншими дисциплінами. Розрахунки та аналіз: систем водопостачання, теплові розрахунки систем опалення та вентиляції, а також розрахунок навантажень на електромережі. Генерація документації: автоматичне створення специфікацій, ізометричних схем, планів розташування обладнання та іншої проектної документації.				

8 ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ теми	Назва модулів і тем	Форми організації навчання, кількість годин		Література, інформаційні
		Денна форма	Заочна форма	

		Л е к ц і ї	Пра кти чні, лаб орат орні роб оти	Са м ос ті йн а ро бо та	Л е к ц і ї	Пра кти чні, лаб орат орні роб оти	С а м ос т і й на ро бо та	ресур си
1	Вступ. Предмет та завдання курсу.	2		8	2		12	1-7
2	Математичне забезпечення САПР.	2		8			12	1-7
3	Лінгвістичне забезпечення САПР.	2		8			12	1-7
4	Технічне забезпечення САПР.	2		8			12	1-7
5	Програмне забезпечення САПР.	2		8			12	1-7
6	Методичне та організаційне забезпечення САПР.	2		8			12	1-7
7	САПР 3d енерготехніка.	4	12	10	2	2	14	1-7
8	САПР Allklima.	2	12	10	2	2	14	1-7
9	САПР Autocad MEP.	2	4	10		2	14	1-7
10	САПР APC.	2		10			14	1-7
11	Електротехнічний пакет ElectriCS.	2	4	10	2	2	14	1-7
12	Програма ElectriCS Light (автоматизація світлотехнічних розрахунків при проектуванні освітлювальних установок).	2	4	10			14	1-7
13	Програма MagiCAD	4	6	10	2	2	16	1-7
14	САПР Revit MEP	4	6	12		2	18	1-7
	Разом	34	48	130	8	12	190	1-7

9 ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

№ з/п	Тема заняття / назва роботи	Кількість годин	
		Денна	Заочн а
1	Основи роботи в САПР "3d енерготехніка"	2	2
2	Основи роботи в асистенті 3d-котельна САПР "3d енерготехніка".	2	
3	Група бібліотек і асистентів «компоненти» САПР "3d енерготехніка".	2	
4	Група асистентів „генеровані компоненти” САПР "3d енерготехніка".	2	
5	Асистент «конструкція трубопроводу» САПР "3d енерготехніка".	2	
6	Асистент «оздоблення приміщення» САПР "3d енерготехніка".	2	
7	Основи роботи в САПР Allklima.	2	2
8	Розрахунок тепловтрат в САПР Allklima.	2	
9	Конструювання системи опалення та вентиляції в САПР Allklima.	4	
10	Конструювання системи водопостачання в САПР Allklima.	4	
11	Конструювання системи вентиляції в Autocad MEP	4	2
12	Основи роботи в САПР Electrics.	4	2
13	Проектування освітлювальної установки в пакеті ElectriCS Light.	4	

14	Проектування системи опалення в MagiCAD	6	2
Разом		48	12

МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Опорний конспект лекцій з дисципліни «САПР енергообладнання» для здобувачів вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика», [Електронний ресурс] / Укл.: Г.Є. Калейніков; Репозиторій кафедри ЕТ – URL: <\\Server-\\студентам\\САПР> ЕТ (Accessed: 21.08.2024).

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «САПР енергообладнання» для здобувачів вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика», [Електронний ресурс], Г.Є.Калейніков; Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси: ЧДТУ, 2016. – 85 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.

Головна мета лабораторного заняття - щоб здобувачі вищої освіти розглянули окремі теоретичні положення навчальної дисципліни та сформували навички і вміння їх практичного застосування на основі індивідуального виконання завдань. Таку форму занять проводять, як правило, у лабораторіях або аудиторіях, обладнаних необхідними технічними засобами навчання, обчислювальною технікою.

Орієнтовна методика відпрацювання лабораторного заняття:

1. Вивчити теоретичний матеріал, оволодіти методикою застосування знань на практиці.
2. Вміти користуватися необхідним обладнанням, устаткуванням, матеріалами, технікою для проведення вимірів та обчислень.
3. Вивчити рекомендації проведення конкретної лабораторної роботи, які викладено у навчальних посібниках та методичних розробках.
4. Скласти план проведення лабораторної роботи.
5. Виконати завдання.
6. Провести аналіз, інтерпретувати результати та описати виявлені явища.
7. Зробити висновки.
8. Оформити звіт.

Захистити виконану лабораторну роботу.

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	Основи роботи в САПР "3d енерготехніка"	8	12
2	Основи роботи в асистенті 3d-котельна САПР "3d енерготехніка".	8	12
3	Група бібліотек і асистентів «компоненти» САПР "3d енерготехніка".	10	12
4	Група асистентів „генеровані компоненти” САПР "3d енерготехніка".	10	14
5	Асистент «конструкція трубопроводу» САПР "3d енерготехніка".	10	14
6	Асистент «оздоблення приміщення» САПР "3d енерготехніка".	10	14
7	Основи роботи в САПР Allklima.	10	14
8	Розрахунок тепловтрат в САПР Allklima.	8	14
9	Конструювання системи опалення та вентиляції в САПР Allklima.	8	14
10	Конструювання системи водопостачання в САПР Allklima.	8	14
11	Конструювання системи вентиляції в Autocad MEP	10	14
12	Основи роботи в САПР Electrics.	10	14
13	Проектування освітлювальної установки в пакеті ElectriCS Light.	10	14
14	Проектування системи опалення в MagiCAD	10	14
	Разом:	130	190

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 САПР і яка її роль у проектуванні енергообладнання?
2. Які основні функції САПР?
3. Які переваги використання САПР у порівнянні з традиційними методами проектування?
4. Опишіть основні компоненти САПР.
5. Які типи даних використовуються в САПР для енергообладнання?
6. Опишіть структуру бази даних САПР.
7. Які переваги використання баз даних у САПР?

8. Які графічні можливості надають сучасні САПР?
9. Опишіть різні види графічних зображень, які можна створити в САПР.
10. Які стандарти графічного представлення використовуються в САПР енергообладнання?
11. Опишіть основні етапи проектування енергообладнання в САПР.
12. Які модулі САПР використовуються для різних етапів проектування?
13. Як проводиться верифікація та валідація проекту в САПР?
14. Які методи аналізу використовуються в САПР для оцінки характеристик енергообладнання?
15. Як проводиться оптимізація проектів в САПР?
16. Які критерії оптимізації використовуються в САПР енергообладнання?
17. Які типи інтерфейсів використовуються в САПР?
18. Опишіть основні елементи користувацького інтерфейсу САПР.
19. Які вимоги до користувацького інтерфейсу САПР?
20. Які стандарти використовуються в САПР енергообладнання?
21. Як стандарти впливають на процес проектування?
22. Які переваги використання стандартів в САПР?
23. Як САПР інтегрується з іншими системами автоматизації виробництва?
24. Які переваги інтеграції САПР?

11.3 КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Вид навчальної роботи	Кількість балів <i>максимум</i>
7 семестр	
Виконання практичних робіт №1-8 (8 балів за кожну лабораторну роботу)	8×8=64
Залік	36
Разом	100
8 семестр	
Виконання практичних робіт №9-14 (10 балів за кожну лабораторну роботу)	6×10=60
Екзамен	40
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 зміг 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 зміг задовільно відповісти на поставлені питання, що свідчить про несамотійне виконання робіт.

12 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Графічна система AutoCAD. Основи інженерно-будівельного креслення, моделювання та анімації Навчально-методичний посібник / В. І. Топчий, І. С. Афтаназів, І. Г. Свідрак, Р. З. Стоцько, П. Ф. Холод. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2017. 396 с.
2. Маляренко В.А. Енергетичні установки. Загальний курс Навчальний посібник. – 2-е видання Х: САГА, 2008. – 320 с.
3. 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.
4. Джеджула, В. В. Вентиляція та кондиціонування громадських об'єктів : навчальний посібник / Джеджула В. В. – Вінниця : ВНТУ, 2021. – 71 с.
5. Енергоефективні системи кондиціонування повітря.: /КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: А. С. Соломаха, В. В. Середа. – Електронні текстові дані – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 53 с.

Допоміжна

6. Боженко, М. Ф. Системи опалення, вентиляції і кондиціонування повітря будівель [Електронний ресурс]: / М. Ф. Боженко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 380 с.
7. 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 учебного 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.