

**Програма підготовки бакалаврів у галузі знань
14 – "Електрична інженерія"
зі спеціальності 144 – "Теплоенергетика"
освітня програма "Теплоенергетика"**

"Системи автоматизованого проектування (САПР) в теплохладотехніці"

**180 год. / 6 кредитів ЕКТС
(60 год. практичних занять)**

Навчальний контент

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Загальні положення про системи автоматизованого проектування.

Тема 1. Вступ. Загальні положення про системи автоматизованого проектування. Основні напрямки використання автоматизованого проектування та їх ефективність при проектуванні систем кондиціонування та рефрижерації.

Тема 2. Поняття інженерного проектування. Зміст проектування технічного об'єкту. Представлення технічного завдання.

Тема 3. Класифікація моделей і параметрів, використовуваних при автоматизованому проектуванні.

Тема 4. Структура САПР. Завдання розробки забезпечень САПР. Види забезпечень САПР.

Тема 5. Призначення CAD/CAE/CAM-систем. Розподіл CAD/CAE/CAM-систем за етапами проектування. Рівні CAD/CAE/CAM-систем. Інтеграція у CAD/CAE/CAM-системах.

**Змістовний модуль 2. Система автоматизованого проектування AutoCAD.
2D креслення. Робочі креслення.**

Тема 6. Загальні положення про AutoCAD. Робочий екран AutoCAD. Настроювання AutoCAD під користувача. Управління екраном.

Тема 7. Створення та редагування слоїв. Корегування типів ліній. Геометричні примітиви та необхідні інструменти для роботи з ними.

Тема 8. Створення та редагування блоків. Робота з блоками. Команди нанесення штрихування. Редагування штрихування.

Тема 9. Робота з текстовими стилями. Однорядний та багаторядний текст.

Тема 10. Основні команди редагування: стерти, копіювати, дзеркало, зміщення, масив, перенести, повернути, масштаб, розтягнути, обрізати, подовжити, фаска, розчленувати.

Тема 11. Властивості об'єктів. Нанесення розмірів.

Тема 12. Вивід на друк. Компонування простору листа.

Змістовний модуль 3. Система автоматизованого проектування AutoCAD. 3D моделювання.

Тема 13. Тривимірне моделювання. Елементарні тривимірні моделі.

Тема 14. Тривимірне моделювання. Створення тривимірного тіла на основі двомірної полілінії. Команди Видавлювання, Обертання, Лофт.

Тема 15. Тривимірне моделювання. Команда Зміщення. Отримання навиків редагування тривимірних моделей за допомогою команди Зміщення.

Тема 16. Тривимірне моделювання. Отримання навиків редагування тривимірних моделей за допомогою команд Об'єднання, Віднімання, Перетину та інших.

Тема 17. Створення 3D моделей елементів систем кондиціонування та рефрижерації за допомогою систем тривимірного твердотілого моделювання.

**Програма підготовки бакалаврів у галузі знань
14 – "Електрична інженерія"
зі спеціальності 144 – "Теплоенергетика"
освітня програма "Теплоенергетика"**

"Системи автоматизованого проектування (САПР) в теплохладотехніці"

**180 год. / 6 кредитів ЕКТС
(60 год. практичних занять)**

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма навчання
1-й семестр		
1	Загальні положення про AutoCAD. Робочий екран AutoCAD. Налаштування AutoCAD під користувача. Управління екраном.	4
2	Створення та редагування слоїв. Корегування типів ліній. Геометричні примітиви та необхідні інструменти для роботи з ними.	4
3	Створення та редагування блоків. Робота з блоками. Команди нанесення штрихування. Редагування штрихування.	4
4	Робота з текстовими стилями. Однорядний та багаторядний текст.	4
5	Основні команди редагування: стерти, копіювати, дзеркало, зміщення, масив, перенести, повернути, масштаб, розтягнути, обрізати, подовжити, фаска, розчленувати.	6
6	Властивості об'єктів. Нанесення розмірів.	4
7	Вивід на друк. Компонування простору листа.	4
Разом за 1-й семестр		30
2-й семестр		
8	Тривимірне моделювання. Елементарні тривимірні моделі.	6
9	Тривимірне моделювання. Створення тривимірного тіла на основі двомірної полілінії. Команди Видавлювання, Обертання, Лофт.	6
10	Тривимірне моделювання. Команда Зміщення.	6

	Отримання навиків редагування тривимірних моделей за допомогою команди Зміщення.	
11	Тривимірне моделювання. Отримання навиків редагування тривимірних моделей за допомогою команд Об'єднання, Віднімання, Перетину та інших.	6
12	Створення 3D моделей елементів систем кондиціонування та рефрижерації за допомогою систем тривимірного твердотілого моделювання.	6
Разом за 2-й семестр		30
Разом		60

**Програма підготовки бакалаврів у галузі знань
14 – "Електрична інженерія"
зі спеціальності 144 – "Теплоенергетика"
освітня програма "Теплоенергетика"**

"Системи автоматизованого проектування (САПР) в теплохладотехніці"

**180 год. / 6 кредитів ЕКТС
(60 год. практичних занять)**

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		Денна форма навчання
1-й семестр		
1	Загальні положення про системи автоматизованого проектування. Основні напрямки використання автоматизованого проектування та їх ефективність при проектуванні систем кондиціювання та рефрижерації.	10
2	Поняття інженерного проектування. Зміст проектування технічного об'єкту. Представлення технічного завдання.	10
3	Класифікація моделей і параметрів, використовуваних при автоматизованому проектуванні.	10
4	Підготовка до практичних робіт.	10
5	Підготовка до поточного модульного контролю.	10
6	Підготовка до підсумкового контролю.	10
Разом за 1-й семестр		60
1	Структура САПР. Завдання розробки забезпечень САПР. Види забезпечень САПР.	10
2	Призначення CAD/CAE/CAM-систем. Розподіл CAD/CAE/CAM-систем за етапами проектування.	10
3	Рівні CAD/CAE/CAM-систем. Інтеграція у CAD/CAE/CAM-системах.	10
4	Підготовка до практичних робіт.	10
5	Підготовка до поточного модульного контролю.	10
6	Підготовка до підсумкового контролю.	10
Разом за 2-й семестр		60
Разом		120

**Програма підготовки бакалаврів у галузі знань
14 – "Електрична інженерія"
зі спеціальності 144 – "Теплоенергетика"
освітня програма "Теплоенергетика"**

"Системи автоматизованого проектування (САПР) в теплохладотехніці"

**180 год. / 6 кредитів ЕКТС
(60 год. практичних занять)**

Завдання для поточного та підсумкового контролю

Контрольні питання до 1-го модуля

1. Які існують основні напрямки використання автоматизованого проектування та їх ефективність при проектуванні систем кондиціювання та рефрижерації?
2. Зміст проектування технічного об'єкту.
3. Головні складові технічного завдання.
4. Класифікація моделей і параметрів, використовуваних при автоматизованому проектуванні.
5. Визначте структуру САПР.
6. Які бувають види забезпечень САПР.
7. Призначення CAD/CAE/CAM-систем.
8. Розподіл CAD/CAE/CAM-систем за етапами проектування.
9. Рівні CAD/CAE/CAM-систем.
10. Які дії треба зробити для запуску AutoCAD? Як викликати довідку при роботі AutoCAD?
11. З яких основних елементів складається робочий екран AutoCAD?
12. Що треба зробити щоб активізувати інструментальні панелі на робочому екрані?
13. Як зберегти побудоване креслення? Як відкрити вже побудоване креслення?
14. За допомогою яких команд виконується управління зображенням у вікні?
15. Яка система мір використовується в AutoCAD? Які одиниці мір виміру прийняті за замовчуванням?
16. Як установити кількість знаків після коми в розмірному числі?
17. Які параметри екрана можна змінювати для зручності роботи користувача і як це зробити?
18. Як змінити товщину та колір ліній на екрані та товщину ліній при виводі креслення на друк?

19. Для чого використовується сітка і як виконується її включення та виключення?
20. Призначення слоїв для креслення?
21. Яким ще чином можна змінити тип, колір та вагу лінії, без використання модулю слоїв?
22. На якій інструментальній панелі знаходяться команди для побудови геометричних об'єктів?
23. Як змінити поточний стиль нанесення крапок?
24. Для чого застосовуються допоміжні прямі?
25. У чому відмінність відрізка від допоміжної прямої, проміня?
26. Як встановити необхідну кількість сторін для побудови заданого багатокутника?
27. Як побудувати кілька окружностей однакового радіуса?
28. У яких випадках зручно використовувати команду Полілінія?
29. Яким чином можна завершити команду побудови геометричних об'єктів?
30. В яких випадках використовують "пометочное облако"?
31. Що представляє собою область? Призначення цього інструменту.
32. Які допоміжні функції треба використовувати для точного переносу об'єктів?
33. Які об'єкти розтягуються, а які переміщуються при використанні інструменту розтягнути?
34. Що таке фаска і скруглення? Які існують способи задання параметрів побудови фаски та скруглення?
35. Призначення блоків для креслення?
36. Які існують основні команди з блоками?
37. Призначення штрихування для креслення?
38. Яким чином можна проставити масштаб штрихування?
39. Чи можливе додавання власного штрихування, яким чином це здійснюється?
40. Чи повинен бути замкнутий контур області штрихування? Чому?
41. Які види тексту існують в AutoCAD?
42. Як зафіксувати введений текст?
43. Які об'єкти можна вставити у текст за допомогою текстового редактору?
44. Чим відрізняється однорядний текст від багаторядного?

Контрольні питання до 2-го модуля

45. Якими способами можна викликати команду Копіювати?

46. Які об'єкти розтягуються, а які переміщуються при використанні інструменту розтягнути?
47. Що собою представляє інструмент дзеркало, його призначення?
48. Який напрямок відносно годинникової стрілки при повороті об'єкту вважається позитивним?
49. Що собою представляє інструмент дзеркало, його призначення?
50. До якої кромки об'єкту подовжує команда Подовжити?
51. Яка різниця між прямокутним та круговим масивами?
52. Які властивості об'єкта є загальними?
53. Які настройки креслення відображаються у властивостях, якщо об'єкт не обрано?
54. Якими можуть бути розміри на кресленні?
55. З чого складається Розмір?
56. Опишіть послідовність друку креслення.
57. Які способи друку існують в AutoCAD?
58. Чи можливий друк кольорового креслення на принтері?
59. Яким найшвидшим способом «потрапити» в тривимірний простір?
60. Які існують типи 3D-моделювання в AutoCAD?
61. Скільки стандартних примітивів існує в AutoCAD? Назвіть їх.
62. Чи повинен бути замкнутим і не мати самоперетинів контур ескізу при побудові 3D тіла командами Видавлювання та Обертання?
63. Що представляє собою команда Лофт в AutoCAD?
64. Який алгоритм створення об'єкта за допомогою команди Лофт?
65. Послідовність дій при роботі з командою Зміщення?
66. Яка опція команди Зміщення дозволяє змінити розмір перерізу об'єкту по довжині траєкторії?