

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
З ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ З ДИСЦИПЛІНИ
«ОСНОВИ САПР» ЗА ОСВІТНІМ РІВНЕМ «БАКАЛАВР» ДЛЯ СТУДЕНТІВ
СПЕЦІАЛЬНОСТІ «151 АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА КОМП'ЮТЕРНО-
ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

Затверджено на засіданні
кафедри комп'ютерно-
інтегрованих технологій та
автоматизації.
Протокол № 9 від 26.06.2019

Методичні вказівки з організації самостійної роботи студентів з дисципліни «Основи САПР» за освітнім рівнем «Бакалавр» для студентів спеціальності «151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / Укл.: Н.О. Мінакова, О.В. Тітова, І.Л. Левчук – Дніпро: ДВНЗ УДХТУ, 2020. – 12 с.

Укладачі: Н.О. Мінакова, канд. техн. наук
О.В. Тітова, канд. техн. наук
І.Л. Левчук

Відповідальний за випуск О.П. Мисов, канд. тех. наук

Навчальне видання

Методичні вказівки з організації самостійної роботи студентів з дисципліни «Основи САПР» за освітнім рівнем «Бакалавр» для студентів спеціальності «151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Укладачі: МІНАКОВА Наталія Олександрівна
ТІТОВА Олена Василівна
ЛЕВЧУК Ігор Леонідович

Авторська редакція
Комп'ютерна верстка Кіжло Т.М.

Підписано до друку 16.03.20. Формат 60×84/16. Папір ксерокс. Друк різнограф.
Умов. друк. арк. 0,54. Обл.-вид. арк. 0,61. Тираж 100 прим. Зам. № 51.
Свідоцтво ДК № 5026 від 16.12.2015.

ДВНЗ УДХТУ, просп. Гагаріна, 8, м. Дніпро, 49005

Редакційно-видавничий відділ

ЗМІСТ

ВСТУП	4
Опрацювання лекційного матеріалу	5
Зміст розділів і тем лекційного курсу	5
Самостійна робота при підготовці до захисту лабораторних робіт	6
Підготовка до лабораторних робіт	7
Назви лабораторних робіт	7
Витрати часу на самостійну роботу	7
Контрольні питання	8
Вказівки до виконання контрольних робіт	11
Рекомендована література	12

ВСТУП

Система автоматизованого проектування (САПР) AutoCAD призначена для виконання креслень будь-якої складності, структурних, функціональних і електричних схем. Система AutoCAD застосовується в різних галузях промисловості – машинобудуванні, приладобудуванні – при оформленні конструкторської документації. Завдяки сумісності практично з усіма існуючими типами графобудівників (плотерів) її часто використовують для остаточної обробки й виведення креслень, створених в інших системах САПР і графічних редакторах, таких, як OrCAD, DesignLab, CorelDRAW.

Метою освоєння дисципліни «Основи САПР» є формування у студентів теоретичних і практичних способів створення комп'ютерної графіки, вивчення студентами базових понять, методів і алгоритмів, що застосовуються при розробці комп'ютерної графіки в середовищі AutoCAD. Досліджувана дисципліна дає освоєння теоретичних і практичних основ створення машинної графіки. Дозволяє виробити у студента творче ставлення при вирішенні інженерних задач та спрямовує на використання отриманих навичок, знань і умінь в процесі курсового і дипломного проектування.

Самостійна робота студентів є невід'ємним елементом вивчення дисципліни «Основи систем автоматизованого проектування». Самостійна робота студентів передбачає вивчення теоретичного матеріалу з актуальних питань дисципліни. Рекомендується самостійне вивчення доступної навчальної та наукової літератури, нормативно-технічних документів. В процесі самостійної роботи студенти:

- засвоюють матеріал, запропонований їм на лекціях із залученням зазначеної викладачем літератури;
- готуються до лабораторних робіт відповідно до опису лабораторних робіт у методичних вказівках до лабораторних робіт;
- ведуть підготовку до проміжної атестації та іспиту з даного курсу.

Цілями самостійної роботи студентів є:

- формування навичок самостійної освітньої діяльності;
- виявлення та усунення студентами прогалин в знаннях, необхідних для вивчення даного курсу;
- усвідомлення ролі та місця дисципліни в освітній програмі, за якою навчаються студенти.

Самостійна робота студентів повинна бути забезпечена необхідними навчальними і методичними матеріалами:

- основною та додатковою літературою;
- демонстраційними матеріалами, представленими під час лекційних занять;
- методичними вказівками з проведення лабораторних робіт;
- переліком питань, що виносяться на іспит.

Опрацювання лекційного матеріалу

Лекційний матеріал поряд з рекомендованою літературою є основою для освоєння дисципліни. Складовою частиною самостійної роботи по лекційному курсу є безпосередня робота на лекціях - ведення конспектів. Самостійне опрацювання матеріалу прочитаних лекцій передбачає вивчення конспектів лекцій, а також матеріалів лекцій за джерелами, наведених у списку основної та додаткової навчальної літератури.

Вивчати курс рекомендується по темам, попередньо ознайомившись зі змістом кожної з них.

Самостійна робота при читанні текстів навчальної літератури повинна бути ув'язана з роботою над конспектами лекцій.

Причому робота над конспектами повинна передувати читанню тексту навчальної літератури, тобто повинен бути первинний обсяг знань, отриманий при прослуховуванні лекцій викладача.

Читання навчальної літератури має супроводжуватися конспектуванням основних положень досліджуваного розділу курсу з виділенням спірних і незрозумілих частин тексту. В наступному вони прояснюються у викладача під час консультацій по курсу або в процесі контролю самостійного вивчення розділів курсу.

При читанні навчальної літератури студентом, за необхідністю, робляться ескізи схем, графіків, малюнків, пояснюючих суть читаного і досліджуваного тексту.

При опрацюванні нового матеріалу складається конспект - це стислий виклад самого важливого в даному матеріалі. Конспект повинен бути коротким і точним в вираженні думок автора своїми словами. Іноді можна скористатися і словами автора книги (статті), оформляючи їх як цитату.

Максимально точно записуються: формули, визначення, схеми, важкі для запам'ятовування місця, від яких залежить розуміння головного; все нове, незнайоме, чим часто доведеться користуватися і що важко отримати з інших джерел.

Читання інформаційного матеріалу має завершуватися запам'ятовуванням. Це процес мислення, в результаті якого відбувається закріплення нового шляхом зв'язування з попереднім матеріалом. Матеріал, що запам'ятовується слід логічно осмислити, розбити його на частини, виділити в них опорні пункти, за якими легко асоціюється весь зміст даної частини матеріалу. Корисно також повторення матеріалу, що запам'ятовується.

Зміст розділів і тем лекційного курсу

Тема 1. Основні поняття.

Проектування. Аналіз і синтез. Типова логічна схема процесу проектування. Стадії проектних робіт. Класифікація САПР. Переваги використання САПР. Зв'язок САПР з іншими підсистемами автоматизації.

Тема 2. Типова структура САПР.

Визначення підсистеми. Підсистеми: інформаційна, пошуку рішень, інженерного аналізу, документування.

Тема 3. Види забезпечення САПР.

Технічне забезпечення. Математичне забезпечення. Програмне забезпечення. Лінгвістичне забезпечення. Інформаційне забезпечення. Методичне забезпечення. Організаційне забезпечення.

Тема 4. Основи креслення у AutoCAD.

Інтерфейс AutoCAD. Об'єкти AutoCAD. Команди AutoCAD. Технологія роботи з командами. Введення координат. Налаштування параметрів креслення. Режими креслення. Використання допоміжних побудов (відслідковування, фільтри точок, операція From). Налаштування одиниць вимірювання.

Тема 5. Викреслювання у двох вимірах.

Відрізки та прямолінійні об'єкти. Криволінійні об'єкти. Точки. Сплайни. Полілінії. Мультилінії.

Тема 6. Інструменти редагування.

Використання простих команд редагування. Використання складних команд редагування.

Тема 7. Формування тексту.

Однорядковий текст. Багаторядковий текст. Текстові стилі.

Тема 8. Нанесення розмірів.

Види розмірів. Розмірні стилі.

Тема 9. Засоби організації креслення.

Робота з шарами. Зміна кольору, типу, товщини ліній. Вивід креслення на папір.

Самостійна робота при підготовці до захисту лабораторних робіт

При вивченні дисципліни «Основи систем автоматизованого проектування» метою проведення лабораторних робіт є:

- закріплення, поглиблення і розширення теоретичних знань студента в процесі виконання конкретних завдань;
- розвиток у студентів професійних навичок застосування САПР в процесі проектування пристроїв і систем управління, а також практичне оволодіння методикою моделювання;
- набуття вмінь і навичок використання сучасних САПР.

Захист лабораторних робіт здійснюється протягом семестру після їх виконання. Приймає захист викладач, який проводив лабораторні заняття, в кінці відведеного на виконання терміну. Звіти по лабораторним роботам складають в обсязі, необхідному для відображення суті виконуваної роботи. Тематика лабораторних робіт відповідно до навчального плану.

Підготовка до лабораторних робіт

При підготовці до лабораторних робіт необхідно користуватися методичними вказівками по виконанню лабораторних робіт з даної дисципліни.

В ході підготовки необхідно:

1. Оформити звіт по лабораторній роботі, що виконана на попередньому занятті.
2. Ознайомитись з назвою наступної лабораторної роботи.
3. Прочитати рекомендовані розділи навчального посібника або повторити матеріали відповідної лекції.

Назви лабораторних робіт:

1. Ознайомлення з графічним інтерфейсом AutoCAD і його настройка.
2. Об'єктна прив'язка. Виконання шаблону креслення і його зберігання.
3. Побудова простих об'єктів.
4. Побудова областей, контурів та штрихованих об'єктів.
5. Використання команд редагування при створення складних об'єктів.
6. Формування тексту у графічних документах AutoCAD.
7. Побудова креслення за розмірами та нанесення розмірів.
8. Виконання складного креслення з використанням шарів.

Витрати часу на самостійну роботу

Таблиця 1 – Самостійна робота

№з/п	Назва теми та види самостійної роботи студента	Кількість годин
1	Підготовка до аудиторних занять – проробка лекційного матеріалу; – підготовка до лабораторних занять;	28
2	Проробка розділів, які не викладаються на лекціях: <u>Тема 1. Основні поняття.</u> Стадії проектних робіт. Переваги використання САПР. Зв'язок САПР з іншими підсистемами автоматизації. <u>Тема 3. Види забезпечення САПР.</u> Програмне забезпечення. Лінгвістичне забезпечення. Інформаційне забезпечення. Методичне забезпечення. Організаційне забезпечення. <u>Тема 4. Основи креслення у AutoCAD.</u> Використання допоміжних побудов (відслідковування, фільтри точок, операція From). Налаштування одиниць вимірювання. <u>Тема 5. Викреслювання у двох вимірах.</u> Сплайни. Полілінії. Мультилінії	36
3	Підготовка та складання підсумкового контролю знань (Екзамен)	30

Контрольні питання

1. Дайте визначення поняття "проектування".
2. Назвіть недоліки неавтоматизованого проектування, які переваги дає автоматизація цього процесу.
3. Що таке САПР, визначення та функції.
4. Дайте характеристику етапів життєвого циклу промислової продукції.
5. Аналіз і синтез – можливість автоматизації даних підсистем.
6. Процес виробництва (основні операції та їх автоматизація).
7. Технології CAD, CAM, CAE і їх застосування на різних стадіях циклу.
8. Визначення CAD, CAM, CAE і їх основні функції.
9. Наведіть приклади проектних процедур, що виконуються в системах CAE, CAD, CAM.
10. Різновиди САПР їх коротка характеристика.
11. Класифікація САПР по об'єкту проектування.
12. Назвіть основні стадії проектування технічних систем. Чим обумовлено прототипування?
13. Опишіть стадії розробки складних технічних систем.
14. Які пункти включає в себе завдання на проектування?
15. Завдання, що вирішуються на етапі НДР.
16. Стадія ескізно проекту.
17. Етапи розробки технічного проекту об'єкта.
18. Довідкова документація при проектуванні технології виготовлення об'єкта.
19. Інтерфейс AutoCAD.
20. Ліміти креслення і перегляд зображення.
21. Прив'язка. Визначення, види прив'язок.
22. Режим постійної прив'язки, його настройка. Зображення прив'язок в програмі AutoCAD.

23. Команди створення графічних примітивів. Побудова лінії різними способами.
24. Команди створення графічних примітивів. Побудова кола різними способами.
25. Команди створення графічних примітивів. Побудова дуги різними способами.
26. Команди створення графічних примітивів. Побудова полілінії різними способами.
27. Команди створення графічних примітивів. Побудова кільця.
28. Команди створення графічних примітивів. Побудова прямокутника різними способами.
29. Команди створення графічних примітивів. Побудова багатокутника різними способами.
30. Команди створення графічних примітивів. Побудова прямої і променя.
31. Способи виклику команд, введення параметрів команд.
32. Структура САПР. Проектувальна і обслуговуюча підсистеми.
33. Об'єкти AutoCAD їх характеристика і приклад побудови.
34. Технологія роботи з командами AutoCAD: повторення, відмова від виконання і т.п.
35. Назвіть основні типи промислових АС і види їх забезпечення.
36. Що є метою функціонування САПР?
37. Дайте визначення САПР.
38. Що є об'єктом проектування? Що є об'єктом автоматизації проектування?
39. У чому полягає сутність функціонування САПР?
40. Структури технічного забезпечення САПР.
41. Які вимоги пред'являються до технічного забезпечення САПР?
42. Що включає в себе поняття "Життєвий цикл промислових виробів"?
43. Назвіть варіанти топології локальних обчислювальних мереж.
44. Засоби забезпечення точності малювання в AutoCAD.

45. Введення значень координат з клавіатури в AutoCAD (абсолютні і відносні значення прямокутних і полярних координат).
46. Робота з командами AutoCAD. Використання меню AutoCAD (панелі інструментів, командний рядок).
47. Побудова області (Region).
48. Команда Boundary (Контур).
49. Штрихування в ACAD.
50. Команда редагування об'єктів Move (Перемістити).
51. Команда редагування об'єктів Copy (Копіювати).
52. Команда редагування об'єктів Erase (Стерти).
53. Команда редагування об'єктів Rotate (Обертати).
54. Команда редагування об'єктів Scale (Масштаб).
55. Команда редагування об'єктів Mirror (Відобразити дзеркально).
56. Команда редагування об'єктів Break (Розламати).
57. Команда редагування об'єктів Trim (Підрізати).
58. Команда редагування об'єктів Array (Масив).
59. Команда редагування об'єктів Chamfer (Зняти фаску).
60. Команда редагування об'єктів Offset (Зсув).
61. Команда редагування об'єктів Explode (Підірвати).
62. Команда редагування об'єктів Fillet (Кромка / Багет).
63. Команда редагування об'єктів Extend (Розширити).
64. Команда редагування об'єктів Stretch (Розтягнути).
65. Команда редагування об'єктів Lengthen (Подовжити).
66. Авторедагування об'єктів за допомогою ручок.
67. Опишіть побудову наведеного об'єкта використовуючи при цьому (максимально можливе число) команди редагування.
68. Етапи життєвого циклу виробів. Місце САПР среди інших автоматизованих систем (етапи: проектування, підготовка виробництва, експлуатація, виробництво и реалізація, утилізація).

69. Нанесення Розмірів (лінійні, від загальної бази, розмірних ланцюгів, діаметр). Види Розмірів. Розмірні стилі.

70. Технологія роботи з командами AutoCAD. Введення координат. Налаштування параметрів креслення. Режими креслення.

71. Поняття про CALS - технології. Їх переваги та проблеми побудови.

72. Формування тексту. Однорядковий текст. Багаторядковий текст. Налаштування текстового стилю.

73. Використання допоміжних спонукати (відслідковування, операція From).

74. Коротка характеристика CALS - стандартів (STEP, P-Lib, Parametrics).

75. Побудова базових блоків для повторного малювання у текучому документі, у інших документах.

76. Технологія роботи з командами AutoCAD. Введення координат. Налаштування параметрів креслення. Режими креслення.

77. Основні принципи проектування складних систем.

78. Нанесення розмірів (дуг та окружностей, діаметру, маркер окружності, ліній виносок). Види розмірів. Розмірні стилі.

79. Засоби організації креслення. Робота з шарами. Зміна кольору, товщини лінії.

80. Використання допоміжних побудов (відслідковування, операція From).

Вказівки до виконання контрольних робіт

Контрольна робота містить відповіді на два питання, які надані у варіантах контрольної роботи. Відповідь на кожне питання повинна бути поширеною, яка б розкривала повний зміст питання.

Приклад варіанту контрольної роботи

1. Графічний інтерфейс AutoCAD. Робота з файлом креслення.
2. Нанесення розмірів. Лінійні, паралельні, кутові та радіальні розміри. Прискорена простановка розмірів.

Приклад екзаменаційного білету для студентів заочної форми навчання:

1. Різновиди САПР їх коротка характеристика.
2. Режим постійної прив'язки, його налаштування. Зображення прив'язок в програмі AutoCAD.
3. Команди створення графічних примітивів. Побудова прямокутника різними способами.

Рекомендована література

Базова література:

1. Михайленко В.Є., Ванін В.В., Ковальов С.М. Інженерна та комп'ютерна графіка: Підруч. для студ. вищих закл. освіти / За ред. В.Є.Михайленка. – К.: Каравела, 2003. – 344 с.

2. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования: Учеб. для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. - 336 с.

3. Чуприн А.И. AutoCAD 2002/2003. Лекции и упражнения. – СПб: ООО «ДиаСортНОП», 2002. – 784 с.

4. Ванін В.В. Комп'ютерна інженерна графіка в середовищі AutoCAD: Навчальний посібник/ В.В. Ванін, В.В. Перевертун, Т.О. Накернична. – К.: Каравела, 2005. – 336 с.

Додаткова

5. Фрей Д. AutoCAD 2000 на примерах / Пер. с англ. – К.: Юниор, 2003. – 384 с.: ил.

6. Бергхаузер Т. Система автоматизированного проектирования AutoCAD: Справочник/ Т. Бергхаузер, П. Шлив; Пер. с англ. А.А. Эйдеса. Под ред. А.С. Богданова. – М.: Радио и связь, 1989. – 254 с.

7. Грувер М. САПР и автоматизация производства /М. Грувер, Э. Зиммерс; Пер.с англ. О.О. Белоусова, А.С. Манделя, А.А. Петрова. Под ред. Е.К. Масловского. – М.: Мир, 1987. – 528 с.